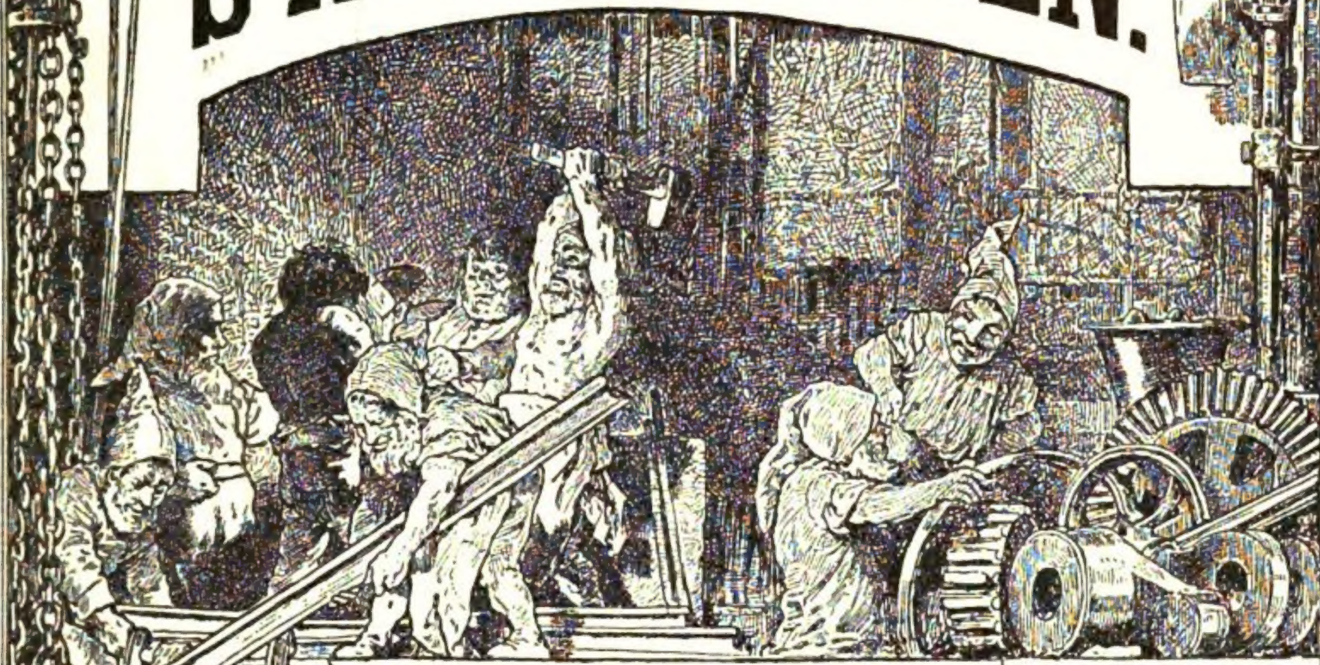
STAHL UND EISEN.



Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, und Generalsekretär Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer des Geschäftsführer der

Halbjahr.

1905. in Düsseldorf. Heft 1—12.

Dei
Sub Numine
Viget

STAHL UND EISEN.

Zeitschrift

für das

deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigiert von

Dr.-Ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

25. Jahrgang. 1905.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

1. Halbjahr. Heft 1—12.

Inhalts-Verzeichnis

zum

XXV. Jahrgang „Stahl und Eisen".

Erstes Halbjahr 1905, Nr. 1 bis 12.

I. Sachverzeichnis.

(Die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.)

A.

B.

C.

(Stichworte, die hier vermißt werden, siehe unter K bezw. Z.)

D.

E.

F.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

R.

S.

T.

II. Autorenverzeichnis.

III. Bücherschau.

IV. Patentverzeichnis.

Deutsche Reichspatente.

Klasse 10. Brennstoffe usw.

Klasse 12. Chemische Apparate und Prozesse.

Klasse 18. Eisenerzeugung.

158 221. Henri Harmet. Verfahren und Ofenanlage zur Eisenerzeugung im elektrischen Ofen unter getrennter Zuführung von Erz und Reduktionsmittel. XII 729.
158 472. Arpád Rónay. Verfahren zur Herstellung von Preßsteinen aus Erzen und anderen verhüttbaren Stoffen ohne Anwendung eines Bindemittels. XI 670.

Klasse 19. Eisenbahnbau.

153 913. Theodor Gardin. Schienenstoßverbindung mit Winkellaschen für schwebenden Stoß. V 302.
154 058. Franz Melaun. Verfahren zur Ausbesserung abgenutzter Schienenstöße ohne Entfernung der Schienen aus dem Geleise. V 301.
156 306. Peter Francis Mc Cool. Schienenstoßverbindung mit ineinandergreifenden Fußlaschen.

Klasse 24. Feuerungsanlagen.

154 109. J. A. Topf & Söhne. Wassergekühlter Hohlrost. IV 234.
154 264. Rudolf Daelen. Drehglocke zum Umsteuern der Gase an Öfen mit Zugumkehrung. I 51.
154 669. Paul Schmidt & Desgraz. Dachförmiger Rost. VI 361.
154 670. Moritz Hille, G. m. b. H. Schrägrost. IV 235.
154 872. A. Blezinger. Verfahren zur Verwertung von Waschbergen und ähnlichen Brennmaterial-Abfällen. VI 362.
155 047. Adalbert Kurzwernhart. Verfahren zur Vermeidung von Gasverlusten bei Regenerativöfen unter Abschluß der Gasleitung vor dem Umsteuern. VI 362.
155 048. V. Holczabek. Kettenrost. VI 360.
157 057. Albin Ruppert und Richard Mitscherick. Umsteuerung für Gasfeuerungen. IX 552.
157 496. Gebr. Körting, Akt.-Ges. Vorrichtung zur Entschlackung von Gaserzeugern und ähnlichen Feuerungen. XII 729.

Klasse 31. Gießerei und Formerei.

153 167. Firma Ludwig Stuckenholz. Spindelpresse zum Ausstoßen eines Gußblockes aus der Form. III 176.
153 423. Semion Michailow. Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Gußformen aus Formteilen, welche zwischen zwei wagerechten Modellplatten mit je einem Modellhälftenabdruck auf jeder Seite versehen werden. II 108.
153 520. Rittershaus & Blecher. Verfahren zur Herstellung von Formen mittels dreiteiliger Formkasten auf Formmaschinen zum Guß von Flügelrädern für Flechtmaschinen. III 175.
153 841. G. & J. Jäger G. m. b. H. Verfahren zur Herstellung von Kernen in einem Stück für die Gießform geschlossener Achsbüchsen. IV 232.
154 414. Walter Jones. Zur Herstellung von zylindrischen und kegelförmigen Kernen für Gußstücke und dergl. dienende Kernformmaschine mit einer umlaufenden Kernspindel und einem seitlich zu dieser angeordneten Abstreichbrett. I 51.
154 415. Julius Frankenberg. Vorrichtung zum Festspannen von Formkasten verschiedener Griffhöhen auf Wendeplatten an Formmaschinen. IV 232.
154 416. Julius Frankenberg. Vorrichtung zum Auf- und Abbewegen des Formkastenträgers an Formmaschinen. IV 233.
154 502. Benrather Maschinenfabrik A.-G. Gießvorrichtung für Rohmetalle mit endloser Gießkette und Wasserkühlung. I 51.
154 557. Ed. Clerc und Otto Forsbach. Tiegelschmelzofen. III 175.
154 605. Gustav Ostermann. Schutzvorrichtung gegen Verbrennen für Tiegel zum Schmelzen von Metallen mit Unter- oder Seitenwindfeuerung. V 302.
154 607. Franz Helmpardamus und Georg Sindel. Modell- oder Formenpuder. VI 362.
154 887. Albert Sauveur. Verfahren zur Herstellung dichter Gußstücke unter anhaltendem Zuführen wieder abfließenden Metalls in die Gußform. VI 362.
155 824. Eduard Strauch. Gießvorrichtung mit drehbarer Lagerung der unteren Gußformhälfte. IX 553.
157 061. Richard Spreter. Verfahren zur Herstellung von Modell- oder Formenpuder. IX 551.
157 062. Friedrich Metterhausen. Verfahren zur Herstellung von Luftkanälen in Formen oder Kernen. X 607.
157 064. Paul Schütze. Verfahren zur Ausfütterung schmiedeiserner Hohlkörper mit Gußmetall, z. B. Gußeisen. XII 730.
157 065. Ferdinand Gothot und Leo Hemmer. Verfahren zum Trocknen von Gußformen, insbesondere Röhrengußformen, mittels Heizgase, erhitzter Gebläseluft oder dergl. VIII 489.
157 134. Dr. Otto Zimmermann. Verfahren zur Herstellung von Rohrwänden oder Flanschen für Röhrenkessel, Oberflächenkondensatoren oder dergleichen. IX 551.
157 452. Edouard Clerc & Cie., G. m. b. H. Vorrichtung zum gleichzeitigen Aus- und Einsetzen mehrerer Tiegel. XII 729.
157 822. Akt.-Ges. für Feld- und Kleinbahnen-Bedarf vormals Orenstein & Koppel. Kippvorrichtung für Gießpfannenwagen. XII 728.
158 009. Julius Riemer und Reiner M. Daelen. Gußform mit Vorrichtung zur Flüssigerhaltung des Metalls mit Hilfe des elektrischen Stromes. XII 729.
158 224. Eugen Pinkus. Verfahren zur Herstellung eines Modellpulvers. XI 671.
158 258. Ferdinand Graus. Verfahren zur Darstellung einer Streichmasse für Gußformen unter Mitbenutzung von Asche. XI 670.

Klasse 40. Hüttenwesen.

154 692. Léon Hulin. Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung geschmolzener Metalle oder anderer Massen mit Natrium oder dergl. V 300.
156 037. Aktien-Gesellschaft der Dillinger Hüttenwerke. Verfahren der Verstärkung des Mauerwerks von Schachtöfen durch eine Eiseneinlage. IX 551.
156 038. The Morgan Crucible Company Limited. Kapelle. IX 553.

Klasse 48. Chemische Metallbearbeitung.

154 004. G. Weigelin. Glühofen mit Einrichtung zur Unschädlichmachung der Flugasche. V 302.

Klasse 49. Mechanische Metallbearbeitung.

152 935. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte“, vorm. Paul Reuß und Robert Schlegelmilch. Profileisenschere. II 106.
152 936. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte“, vorm. P. Reuß und Robert Schlegelmilch. Profileisenschere. I 50.
152 937. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte“, vorm. Paul Reuß und Robert Schlegelmilch. Profileisenschere. IV 232.
153 053. Haniel & Lueg. Zweischneidige hydraulische Presse oder Schere. VI 362.

Klasse 50. Zerkleinerungsmaschinen.

Klasse 80. Feuerfeste Materialien.

Britische Patente.

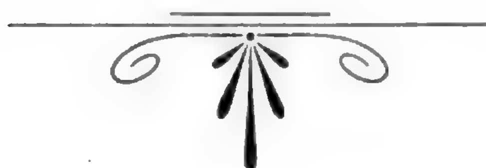
Französische Patente.

Österreichische Patente.

Patente der Vereinigten Staaten

V. Industrielle Rundschau.

VI. Tafelverzeichnis.



Gedruckt bei August Bagel in Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 1. | 1. Januar 1905. | 25. Jahrgang.

Die Reform der wissenschaftlichen Ausbildung im Eisenhüttenwesen.

Aus Fachkreisen wird der „Kölnischen Zeitung" geschrieben: „Soeben ist im Selbstverlag der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin eine von dem Landesgeologen und Dozenten an der Bergakademie Dr. Krusch verfaßte Schrift erschienen, die auch für weitere Kreise Interesse haben dürfte, weil sie zeigt, wie der schöpferische Geist Friedrichs des Großen auch auf dem Gebiet des technischen Hochschulwesens, dessen Bedeutung ja gerade in den letzten Jahren von allerhöchster Stelle wiederholt anerkannt worden ist, tätig war. Der große König hatte, um dem durch langjährige Kriege gesunkenen Wohlstand seiner Lande aufzuhelfen, seine Aufmerksamkeit der Wiederbelebung des Berg-, Hütten- und Salinenwesens zugewandt. Zur Heranbildung tüchtiger Bergbeamten gründete er in den Jahren 1770 bis 74 die Königliche Bergakademie zu Berlin und schuf damit die älteste Technische Hochschule Preußens, eine Hochschule, die trotz aller Wandlungen, die sie in der Zeiten Lauf erfuhr, noch heute in vollster Blüte steht. Eine Reihe klangvoller, in Wissenschaft und Praxis anerkannter Namen wie Gerhardt, Karsten, von Dechen, Hauchecorne, Beyrich, Weiß, Wedding legen für die Wirksamkeit dieser altehrwürdigen Anstalt beredtes Zeugnis ab. Die Bergakademie ist von Anfang an für beide Zweige des Montanwesens, für Berg- und Hüttenfach, in gleicher Weise bestimmt gewesen. Der bei ihrer Gründung errichtete Lehrstuhl für Hüttenwesen und besonders für Eisenhüttenwesen war bis zum Jahre 1866 der einzige derartige Lehrstuhl Preußens. Erst 1866 kam der Lehrstuhl der Bergakademie zu Clausthal hinzu. 1870 wurde ein Lehrstuhl an der Technischen Hochschule zu Aachen, und 1884 einer an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg gegründet.

Gerade die Eisenhütteninđustrie hat nun in den letzten Jahrzehnten einen so gewaltigen Aufschwung genommen, und der Wettbewerb des Auslands macht sich auf dem deutschen Eisenmarkt derart fühlbar, daß der Ausbildung unserer jungen Eisenhütteningenieure ganz besondere Sorgfalt zugewandt werden muß. Konnte die Eisenhüttenkunde ursprünglich als ein Spezialgebiet der Chemie angesehen werden, so ist sie heute zu einer gesonderten ausgedehnten Wissenschaft geworden, die in allen ihren Zweigen derart vertieft worden ist, daß kaum ein einzelner mehr imstande ist, dieses ganze Gebiet zu beherrschen und in sich aufzunehmen. Das umfangreiche Studium der Eisenhüttenkunde verlangt gebieterisch sowohl in den Haupt- wie in den Nebenfächern ganz besonders für dieses Studium zugeschnittene Vorlesungen und benötigt umfassender chemischer und maschinentechnischer Laboratorien und Einrichtungen, will man der Bedeutung einer Industrie gerecht werden, die unter den ersten steht, und die für die politische und wirtschaftliche Machtstellung eines Landes gleich ausschlaggebend ist.

Mit dieser raschen Entwicklung der letzten Jahre konnten aus Mangel an ausreichenden Geldmitteln die Einrichtungen und Lehrpläne aller der Anstalten, an denen Eisenhüttenwesen

gelehrt wird, nicht gleichen Schritt halten. Es ist das Verdienst des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, auf dieses Mißverhältnis öffentlich hingewiesen zu haben und die Anregung zu einer Reihe von Beratungen gegeben zu haben, die bereits vor mehr als Jahresfrist zwischen den Vertretern der zuständigen Ministerialbehörden, der Hochschulen und der Industrie stattfanden. Bei diesen Verhandlungen herrschte über die Revisionsbedürftigkeit des eisenhüttenmännischen Studiums und über die Notwendigkeit, die vorhandenen Einrichtungen in umfassender Weise zu erweitern und zu vervollkommnen, völlige Übereinstimmung. Während man jedoch anfänglich davon ausgegangen war, daß sämtliche Lehrstätten des Eisenhüttenwesens in gleicher Weise weiter auszubauen seien, ergab sich im Laufe der Verhandlungen, daß diese Förderung aus Finanzrücksichten nur einzelnen Hochschulen würde zuteil werden können. Ob es allerdings wirtschaftlich richtig ist, in Deutschland die Anzahl dieser Bildungsstätten zu beschränken, während sie in Nordamerika ständig vermehrt werden, soll unerörtert bleiben.

Neben Aachen im Westen und Breslau im Osten kommt Berlin als Mittelpunkt des Reichs naturgemäß in erster Linie in Betracht, und hier wieder entsteht die Frage: soll die Technische Hochschule zu Charlottenburg mit den erweiterten Einrichtungen für das Hüttenwesen ausgestattet werden oder die alte Pflegstätte der montanistischen Wissenschaften, die Bergakademie? Wir glauben, daß der letzteren nicht nur mit Rücksicht auf ihre historische Entwicklung der Vorzug gebührt, daß es ein Unrecht wäre, dieser seit mehr als einem Jahrhundert in allen Kreisen der Montanindustrie rühmlichst bekannten Hochschule einen Hauptzweig ihrer bisherigen Wirksamkeit zu nehmen und damit ihre Lebenskraft zu schädigen, sondern wir sind auch überzeugt, daß eine Reihe gewichtiger Zweckmäßigkeitsgründe für die Belassung des Eisenhüttenwesens bei der Bergakademie sprechen.

Bergbau und Hüttenwesen sind aufeinander angewiesen, wie kaum zwei andere Berufsarten. Gerade in der neuesten Zeit tritt ja immer mehr das Bestreben der größeren Montanindustriellen in den Vordergrund, den Bedarf ihrer Hüttenwerke aus eigenen Gruben zu decken, große Bergwerksgesellschaften mit Hüttenunternehmungen zu verbinden. Die Leiter solcher Werke müssen daher, mögen sie nun ihrer besondern Ausbildung nach Bergleute oder mögen sie Hüttenleute sein, beide Betriebszweige übersehen können. Besonders kommen die ins Ausland gehenden Hüttenleute vielfach in die Lage, mit ihren Hüttenwerken verbundene Kohlen- und Erzbergwerke leiten zu müssen. Jeder Eisenhüttenmann muß, wenn anders er wirtschaftlich arbeiten will, sowohl als Konsument wie als Produzent einen sachlichen Überblick über die Bedürfnisse des Bergbaues haben. Häufig und mit vollem Rechte wird darauf hingewiesen, welche ausschlaggebende Bedeutung in neuerer Zeit für den Hüttenmann das Maschinenwesen erlangt habe, und es wird hieraus vielfach gefolgert, daß die Technischen Hochschulen in erster Linie berufen seien, die Ausbildung der Eisenhüttenleute mit zu übernehmen. Mindestens in dem gleichen Maße wie für den Eisenhüttenmann hat das Maschinenwesen jedoch auch für den modernen Bergmann Bedeutung gewonnen. Die Anforderungen, die an beide Berufszweige der Montanindustrie in dieser Hinsicht gestellt werden, sind etwa dieselben . . . . . .

Der weite Umfang und die Vielseitigkeit sowohl des hüttenmännischen wie des rein bergmännischen Studiums zwingen bei der Ausdehnung, die die technischen Wissenschaften in der jüngern Zeit erfahren haben, dazu, diese Lehrfächer entsprechend abzurunden und auf die besonderen Erfordernisse der Montanindustrie zuzuspitzen. Diese Erfordernisse sind aber, wie oben bereits dargelegt wurde, für das Bergfach wie für das Hüttenfach nahezu dieselben, so daß beiden Berufszweigen mit den an der Bergakademie gehaltenen technischen Vorlesungen und mit den hier ohnehin zu schaffenden maschinentechnischen Einrichtungen am besten gedient ist, besser als es mit den für künftige Maschinenkonstrukteure berechneten Vorlesungen an einer Technischen Hochschule der Fall wäre.

Ein besonderer Umstand fällt noch zugunsten der Bergakademie ins Gewicht: die geringere Zahl der hier Studierenden . . . . . .

Lassen wir der Montanistischen Hochschule auch die Pflege und Vertretung der montanistischen Wissenschaften und geben wir ihr eine solche Ausstattung, daß sie auf allen ihren Gebieten so wie bisher den höchsten Anforderungen gerecht werden kann!"

So weit die Zuschrift, deren Ausführungen in den Kreisen der deutschen Eisenhüttenleute schon um deswillen sehr freudige Aufnahme finden werden, weil sie das Bedürfnis einer Reform der wissenschaftlichen Ausbildung im Eisenhüttenwesen rückhaltlos anerkennen. Die Frage, ob die Technische Hochschule oder die Bergakademie in Zukunft die Hauptstätte dieser Reform sein müsse, tritt für uns zurzeit in den Hintergrund, weil wir den Hauptnachdruck darauf legen, daß das Bedürfnis anerkannt ist und demnach Abhilfe geschaffen werden muß. Uns kommt es in erster Linie darauf an, daß überhaupt etwas geschieht und daß in der Abhilfe ein möglichst schleuniges Tempo eingeschlagen wird. So wie bisher kann es auf diesem Gebiet unmöglich weitergehen.

Die Redaktion.

Stenographisches Protokoll

der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 4. Dezember 1904, nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Satzungsänderung.
3. Wahlen zum Vorstand.
4. Über Groß-Gasmaschinen. Vortrag von Professor Dr. Eugen Meyer-Berlin.
5. Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen. Vortrag von Professor Dr. C. v. Linde München.
6. Klassifikation von Gießereiroheisen. Vortrag von Professor Dr. F. Wüst-Aachen.

Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen.

Professor Dr. **C. von Linde:** M. H.! Der Bericht des Amerikaners Gayley, dessen Inhalt in „Stahl und Eisen" Heft 22 vom 15. November 1904 wiedergegeben ist, entrollt ein merkwürdiges Bild: Neben einem Hochofen eine Kältemaschinenanlage, durch welche die Gebläseluft zum Zwecke der Austrocknung unter Gefriertemperatur herabgekühlt wird. So kommt der Eismann unter die Eisenhüttenleute. Ich bin der Einladung zu dem gegenwärtigen Vortrage gern gefolgt, weil sein Gegenstand von grundsätzlicher Bedeutung ist. Wäre nur theoretisch die Idee aufgetaucht und zur Diskussion gestellt, ob es sich verlohne, den Gebläsewind unter Anwendung von Kältemaschinen zu trocknen, so würde wahrscheinlich wenig Aufmerksamkeit dafür zu gewinnen sein. Hier liegt aber, im großen Maßstabe durchgeführt, die Verwirklichung dieser Idee mit bestimmten Ergebnissen vor und es handelt sich für den Fachmann darum, sich bald ein sicheres Urteil darüber bilden zu können: Haben wir es hier mit einem technischen Fortschritt zu tun, der in den Bestand der Hüttentechnik aufzunehmen ist, oder nur mit einem über das Ziel hinausschießenden Experiment von vergänglicher Bedeutung?

Aus den von Gayley mitgeteilten Ergebnissen folgt, daß durch die Ausscheidung des größeren und veränderlichen Teils der Feuchtigkeit aus dem Gebläsewind einerseits der Hochofen mit größerer Genauigkeit und Regelmäßigkeit betrieben werden kann, — die Veränderlichkeit des Feuchtigkeitsgehalts soll nach Gayley viel häufiger die Ursache von Störungen und Unregelmäßigkeiten sein, als sie gewöhnlich dafür erkannt werde —, anderseits soll ohne Steigerung des Koks- und des Arbeitverbrauchs die Eisenproduktion um ungefähr 20 v. H. erhöht worden sein. Es kann natürlich nicht meine Aufgabe sein, in eine fachmännische Prüfung und Erklärung dieser Ergebnisse einzutreten. Nicht mit den Vorgängen im Hochofen, sondern wesentlich nur mit der Führung des Gebläsewindes bis zum Hochofen hin habe ich es zu tun, speziell mit der Erörterung von Art und Größe der technischen und finanziellen Aufwendungen, welche zur Durchführung des Trockenverfahrens erforderlich sind.

Die Verwendung von Kältemaschinen zu dem Zwecke, gegebene Luftmengen während des ganzen Jahres auf einen bestimmten und unveränderlichen Trockenheitsgrad zu bringen, ist seit einigen Jahrzehnten eine sehr ausgedehnte, allerdings meist in einem Zusammenhange, in welchem gleichzeitig auch die Abkühlung der Luft beabsichtigt ist, immerhin aber auch in solchen Fällen, in welchen diese Abkühlung ausschließlich als Mittel zur Entfeuchtung dient, so daß unter Umständen nach erfolgter Abscheidung des Wassers die Luft erst wieder auf ihre ursprüngliche Temperatur gebracht werden muß, um sie gebrauchsfähig zu machen. In den Kühlhäusern spielt für die Konservierung organischer Substanzen, insbesondere von Lebensmitteln, die Entfeuchtung eine nicht minder wichtige Rolle als die Abkühlung. Hierbei werden an die Regulierfähigkeit und Konstanz des Trockenheitsgrades Anforderungen gestellt, welche weit über das bei der vorliegenden Aufgabe erforderliche Maß hinausgehen. Ein halbes Gramm Wasser f. d. Kubikmeter

mehr oder weniger in der Atmosphäre der Kühlräume kann über hochwertige Beträge von lagerndem Gut, wie z. B. von Eiern, entscheiden.

Gestatten Sie, ganz kurz an die physikalische Grundlage der Aufgabe zu erinnern. Die Wassermenge, welche in der Volumeneinheit der Luft enthalten sein kann, hängt bekanntlich nur von der Temperatur ab. In Abbildung 1 sehen Sie diese Wassermenge innerhalb des Temperatur-Intervalles von — 10° bis zu + 30° C. dargestellt. Von 30 g im Kubikmeter bei 30° C. vermindert sich unter abnehmender Temperatur die Wassermenge gesättigter Luft rasch und erreicht bei — 6° C. mit ungefähr 3 g ein Zehntel jenes Betrages. Um sicher zu sein, daß die Luft nicht mehr als eine bestimmte Wassermenge enthalten könne, braucht man sie nur auf die Temperatur abzukühlen, bei welcher die gewollte Wassermenge der Sättigung entspricht, bei welcher also der ursprünglich vorhandene Wasserüberschuß in tropfbarer oder fester Form aus der Luft ausgeschieden sein muß. Gayley hat bei seinem Betriebe die Gebläseluft auf — 5° abgekühlt und dadurch erreicht, daß nicht mehr als 3,5 g Wasser f. d. Kubikmeter Luft in den Hochofen eintreten konnte, während durchschnittlich 9 g Wasser f. d. Kubikmeter niedergeschlagen wurden. Bei den großen Luftmengen, um welche es sich hierbei handelt, stellt dieser Niederschlag in 24 Stunden immerhin mehr als 10000 kg Wasser dar. In dem Schaubild sind die Horizontal-Linien eingezeichnet, welche 3,5 g und 3,5 + 9 g = 12,5 g entsprechen. Man erkennt leicht, daß bei den Gayleyschen Beobachtungen nicht etwa extreme Verhältnisse bestanden haben und daß auch unsere hiesigen meteorologischen Zustände solche und häufig weitergehende Variationen der Luftfeuchtigkeit aufweisen.

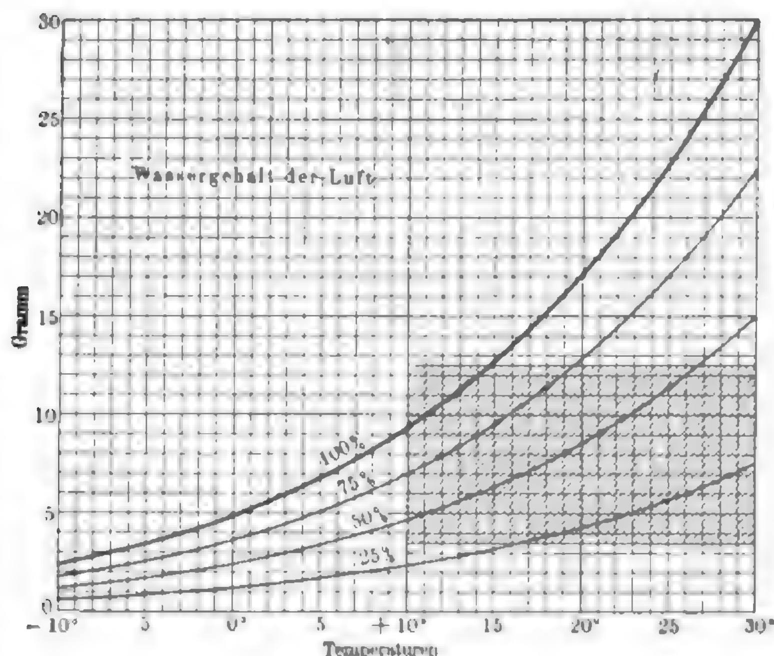


Abbildung 1.

Wenden wir uns nun zu den technischen Mitteln, welche zur Ausscheidung des Wasserüberschusses dienen. Abgesehen von der aus ökonomischen Gründen hier nicht in Betracht kommenden Arbeitsweise der sogenannten Kaltluftmaschinen beruht der Vorgang stets darauf, daß die Luft mit großen durch eine Kältemaschine auf niedrige Temperatur gebrachten Oberflächen in Berührung gebracht wird. Bei der hierbei stattfindenden Abkühlung schlägt sich der Wasserüberschuß an den kalten Oberflächen nieder. Diese Oberflächen werden meistens gebildet durch Rohrsysteme, welche durchflossen sind entweder unmittelbar von dem verdampfenden Kälteträger der Kältemaschinen (also von Ammoniak, Kohlensäure oder schwefliger Säure), oder aber von einer zwischen dem Verdampfer der Kältemaschine und zwischen den in Rede stehenden Rohrsystemen in beständigem Umlauf gehaltenen Salzlösung. Diese Salzlösung kann aber auch (in entsprechender Ausbreitung auf große Oberflächen) unmittelbar in Berührung mit der Luft gebracht werden. Im ersteren Falle werden die Niederschläge auf der Oberfläche in tropfbarer Form stattfinden, solange die Temperatur über dem Gefrierpunkt des Wassers liegt, werden dagegen in Form von Eis oder Schnee festgehalten, sobald der Gefrierpunkt unterschritten ist. Solche Oberflächen werden natürlich nicht in ununterbrochenem Betrieb gehalten werden können, sondern müssen in regelmäßigen Zeitabschnitten wieder auf solche Temperaturen gebracht werden, bei welchen die Eisschichten abtauen. Dies geschieht entweder dadurch, daß man die Stromrichtung innerhalb und außerhalb der Rohrsysteme ändert, oder dadurch, daß man abteilungsweise bestimmte Oberflächengruppen ausschaltet. Findet direkte Berührung zwischen der Luft und der Salzlösung statt, so werden die Niederschläge auch unterhalb des Gefrierpunktes in tropfbarer Form erfolgen, sie werden sich aber mit der Salzlösung vermischen und dieselbe verdünnen, so daß es notwendig wird, fortwährend in einem besonderen Apparate durch Heizung eine gleichgroße Menge von Wasser abzudampfen. Abbildung 2 zeigt den Zusammenhang zwischen den verschiedenen Teilen einer Anlage, bei welcher die Oberfläche durch Rohrsysteme mit Salzwasserzirkulation gebildet sind. Die Kompressoren saugen aus den in die Salzwasserkühler eingebauten Verdampfapparaten die Dämpfe des Kälteträgers (z. B. Ammoniak) ab und drücken dieselben in die Kondensatoren,

aus welchen der Kälteträger in tropfbar flüssiger Form durch ein Drosselventil den Verdampfern wieder zuströmt. Mittels einer Kreiselpumpe wird die Salzlösung nacheinander durch die vier Salzwasserkühler und von da zum Röhrensystem des Luftkühlers geführt, verläßt denselben erwärmt und kehrt zu den Salzwasserkühlern zurück. Die Gebläseluft tritt von oben her in den Luftkühler ein, durchströmt denselben in der Pfeilrichtung und tritt abgekühlt und ausgetrocknet aus, um von den Gebläsen aufgenommen zu werden. Sobald die festen Niederschläge auf der Austrittsseite der Luft eine gewisse Dicke erreicht haben (etwa nach zwei bis drei Tagen), wird durch Umschaltung des Luftstromes und des Salzwasserstromes die Temperaturverteilung so geändert werden, daß das Eis auf der nunmehrigen Eintrittsseite abtaut, wogegen auf der andern Seite die Eisbildung beginnt.

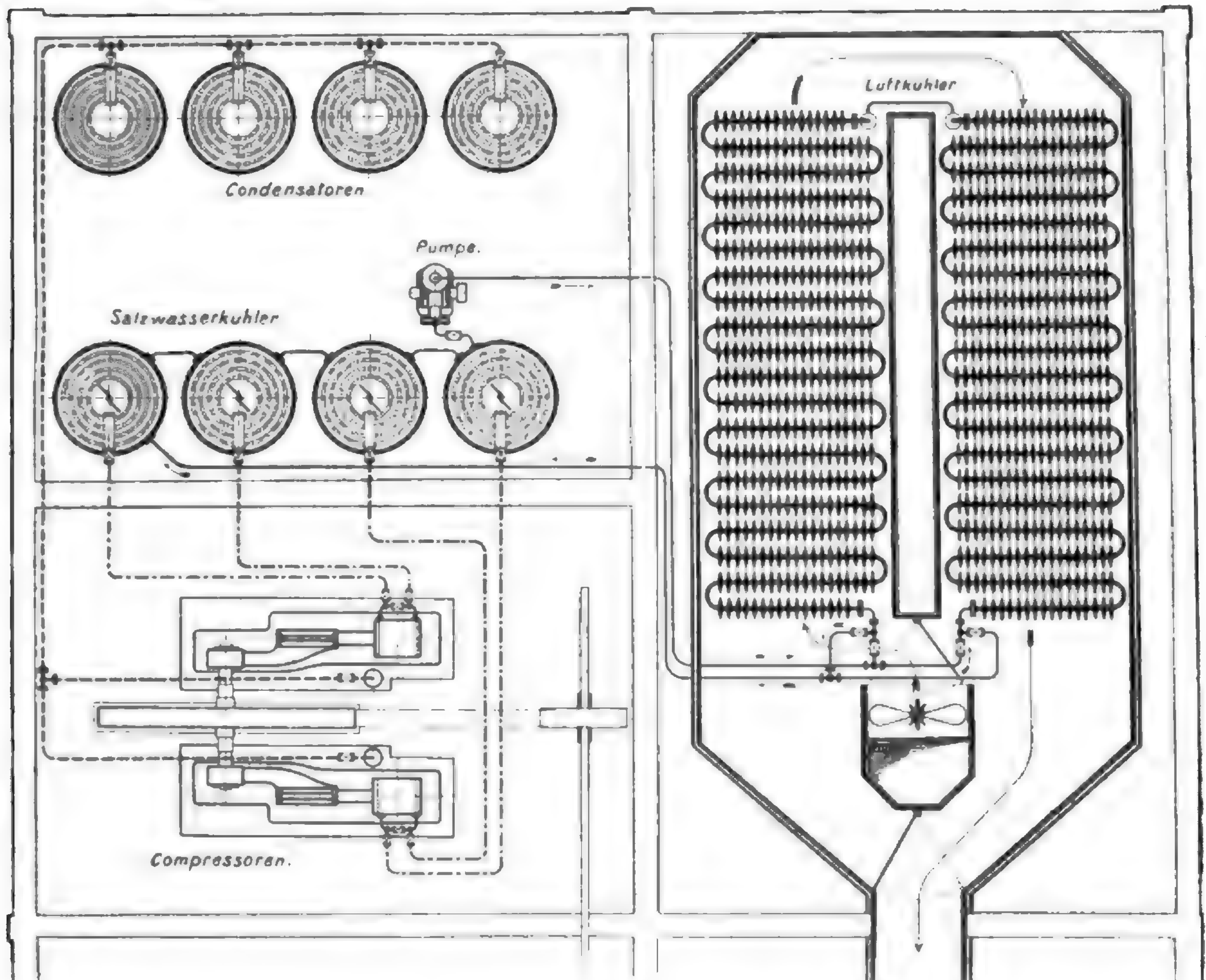


Abbildung 2.

Für die Durchführung der Windtrocknung stehen also die technischen Mittel in relativ großer Vollkommenheit, seit Jahrzehnten ausgebildet und erprobt, zur Verfügung, und die hierbei erforderlichen Einrichtungen gewähren einen kaum zu übertreffenden Grad von Betriebssicherheit. Als vor bald 30 Jahren die Kältemaschinen in die Bierbrauereien eingeführt wurden, gestand man ihnen sehr bald zu, daß sie für den Betrieb der Biererzeugung Vorteile bieten, allein einstimmig erklärten damals die Bierbrauer, niemals die Lagerung ihrer Biervorräte den Kältemaschinen anvertrauen zu wollen. Als wenige Jahre später sich dennoch Einzelne durch besondere Verhältnisse hierzu veranlaßt gesehen hatten und als genügende Betriebserfahrungen vorlagen, erfolgte bekanntlich in raschem Tempo die fast allgemeine Einführung, und niemand denkt heute an eine Unsicherheit oder Gefahr infolge von Betriebsstörungen. Von dem rein technischen Standpunkt aus bestehen sonach keinerlei Schwierigkeiten, man steht vielmehr vor einer völlig gelösten Aufgabe, so daß die Entscheidung der Frage nach der Einführung des Verfahrens ganz ausschließlich durch die dafür erforderlichen finanziellen Aufwendungen bedingt wird. Neben den Beträgen für Abschreibung und Verzinsung der Anlagekosten handelt es sich um die Kosten für Antriebsarbeit,

für Bedienung, für Betriebsmaterialien und für Unterhaltung der Anlage. Gayley hat gefunden, daß die Hinzufügung der Kälteanlage nicht nur keinerlei Mehraufwendung an Arbeit für die Gesamtanlage zu Folge hatte, sondern daß umgekehrt noch Arbeit erspart wurde. Die Erklärung liegt darin, daß erstens die Gebläsearbeit für die gleiche Gewichtsmenge Luft sich dadurch vermindert, daß ihr spezifisches Volumen durch die Abkühlung kleiner wird, und zweitens, daß die Gewichtsmenge des erforderten Windes bei trockner Luft geringer ist als bei feuchter Luft. Die erstere Ursache vermögen wir rechnerisch zu kontrollieren. Die Abkühlung der Luft betrug im Durchschnitt 27° C. Die Verminderung des Volumens und damit der Gebläsearbeit ist der Verminderung der absoluten Temperatur proportional. Das ergibt hier eine Abnahme der Gebläsearbeit von rund 9 %. Wäre der Arbeitsverbrauch der Kältemaschinen nicht größer als 9 % der Kompressionsarbeit, so würde derselbe ganz durch diese erste Ersparnis gedeckt werden. Die Kältemaschine ist nun imstande, f. d. Pferdekraftstunde ungefähr 3600 W.-E. zu entziehen. Da zur Abkühlung eines Kubikmeters Luft um 27° C. eine Wärmemenge von rund 8 W.-E., und zur Kondensation (bezw. zur teilweisen Erstarrung) von 9 g Wasser rund 6 W.-E. entzogen werden müssen, so entsprechen rund 250 cbm getrockneter Luft einer Pferdekraftstunde der Kältemaschine. Verbrauchen (wie bei der Gayleyschen Anlage) die Gebläse eine Pferdestärke für je 25 cbm Luft i. d. Stunde, so beträgt der Arbeitsaufwand der Kältemaschine ein Zehntel der Gebläsearbeit. Es bedarf also nur einer ganz geringen reduzierenden Wirkung der Trocknung auf den Windverbrauch, um vollen Ausgleich für den Arbeitsaufwand der Trockenanlage zu erzielen. Interessant ist ein Seitenblick auf die Verhältnisse bei solchen Gebläsen, welche Luft auf wesentlich höhere Drücke, z. B. 5 bis 6 Atm., zu komprimieren haben und bei welchen deshalb die Menge der f. d. Pferdestärke und Stunde komprimierbaren Luft viel geringer ist als hier, also etwa 10 cbm beträgt. Unter solchen Umständen würde die vorgängige Abkühlung der Luft eine Verminderung der Kompressionsarbeit herbeiführen, welche mindestens das Doppelte der von der Kältemaschine verbrauchten Arbeit darstellt.

Was nun die Beträge für Abschreibung und Verzinsung angeht, so werden die Anlagekosten einer Trockenanlage für 1000 cbm Luft i. d. Minute sich auf rund 200000 ℳ* belaufen. Eine sehr ausgedehnte Erfahrung hat gelehrt, daß gut gebaute Kälteanlagen nach ununterbrochenem Betriebe während zweier Jahrzehnte in ihren wichtigsten Bestandteilen noch volle Brauchbarkeit besitzen. Soweit die Lebensdauer der Kälteanlage in Betracht kommt, ist demnach ein Betrag von 5 % = rund 10000 ℳ für Abschreibung reichlich bemessen. Bei einem Zinsfuß von 5 % auf den mittleren Buchwert ergeben sich weiterhin rund 5000 ℳ für Verzinsung. Für Bedienung ist die Löhnung je eines Maschinisten und eines Hilfsmaschinisten für Tag- und Nachtschicht mit etwa 7000 ℳ einzusetzen. Endlich sind für Betriebsmaterialien (insbesondere Schmieröl) und an Ausgaben für Unterhaltung der Anlage (Reparaturen) auf Grund der Erfahrung rund 8000 ℳ anzunehmen, so daß die gesamte Aufwendung für die Trockenanlage sich zu rund 30000 ℳ für das Jahr ergibt. Hierbei ist aber noch ein wichtiger Punkt hervorzuheben. Bei der obigen Berechnung des Kältebedarfes kam die größere Hälfte (rund 8 W.-E. f. d. Kubikmeter) auf die Abkühlung der Luft und die kleinere Hälfte (rund 6 W.-E.) auf Entziehung der latenten Wärme bei der Kondensation und teilweisen Erstarrung des ausgeschiedenen Wassers. Offenbar ist nur dieser letztere Teil der aufgewendeten Kälte unmittelbar durch den Zweck der Anlage erfordert, während die Abkühlung zunächst nur das Mittel zur Erreichung dieses Zweckes ist. Tatsächlich kann diese Kälte zurückgewonnen werden, wenn man die von dem Trockenapparat zum Gebläse abziehende Luft der von außen zuströmenden Luft oder der zu den Verdampfern zurückkehrenden Salzlösung im Gegenstrom entgegenführt, so daß ein Austausch der Temperatur stattfindet. Zwar wird dieser Austausch niemals ein vollkommener sein können, vielmehr wird ein gewisser Teil der zur Abkühlung erforderlichen Kälte dauernd verbraucht werden, allein die Kältemaschine wird in solchem Falle doch nur 50 bis 60 % der oben berechneten Kälte zu produzieren haben, sie wird kleiner ausfallen können. Infolge davon werden die Kosten der Trockenanlage sich auf etwa 150000 ℳ verringern, und die alljährlichen Aufwendungen werden eine entsprechende Verminderung erfahren. Selbstredend wird aber alsdann die Kompressionsarbeit der Gebläse nicht diejenige Abnahme erfahren, welche wir aus dem verminderten Volumen der Luft hervorgehen sahen. Es steht also der Ersparnis an Anlage- und Betriebskosten der Mehraufwand an Antriebsarbeit gegenüber, und man wird von Fall zu Fall abzuwägen haben, worauf größeres Gewicht zu legen ist.

Ich muß mich auf die vorstehenden Mitteilungen beschränken, möchte aber zum Schluß nochmals betonen, daß die gegebenen Zahlen nicht auf bloßer Schätzung oder theoretischer Berechnung beruhen, sondern auf langjähriger Erfahrung, so daß sie als zuverlässiges Material zur

* Bei kleinerem Windbedarf werden die Anlagekosten sich entsprechend, aber nicht in proportionalem Verhältnis niedriger stellen.

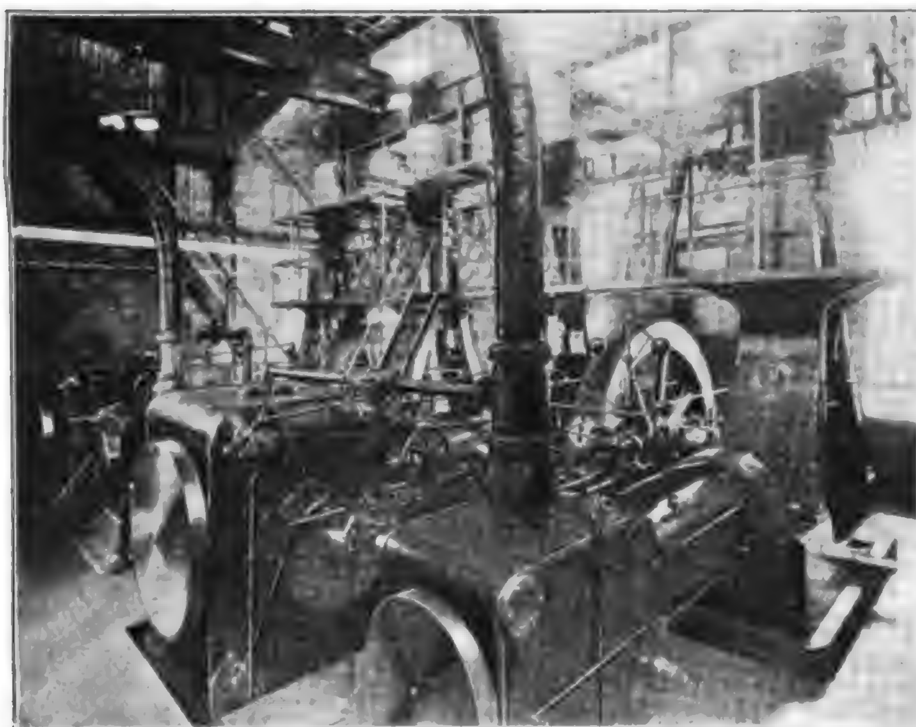


Abbildung 3. Ammoniak - Kompressoren.

Entscheidung der Frage dienen können, von welcher wir ausgegangen sind, und welche als Existenzfrage für das Verfahren der Windtrocknung anzusehen sein wird, nämlich der Frage: Sind die Vorteile der Windtrocknung höher zu bewerten, als die dafür erforderlichen Aufwendungen?

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich eröffne die Besprechung über den eben gehörten Vortrag und erteile zunächst Hrn. Dr. ing. Weiskopf das Wort.

Dr. ing. **Weiskopf**-Hannover: M. H.! Ich gestatte mir im Auftrage der Vereinsleitung, Ihnen über die Beobachtungen und Eindrücke zu berichten, welche ich aus eigener Anschauung gelegentlich meines Besuches der Isabella-Hochöfen in Etna bei Pittsburg am 1. November d. J. gewonnen habe. Die Mitglieder des Iron and Steel Institute waren anläßlich der amerikanischen Exkursion zur Besichtigung der Anlage zur Trocknung des Gebläsewindes eingeladen und es sind uns mit seltener Offenheit alle Betriebsbücher vorgelegt worden, und von Hrn. Gayley selbst wurden alle Auskünfte bereitwilligst erteilt. Wir konnten die Überzeugung gewinnen, daß die in dem Referat in „Stahl und Eisen" Heft 22 1904 niedergelegten Zahlen durchaus der Wahrheit und der Wirklichkeit entsprechen. Es mag ja sein und ist auch psychologisch erklärlich, daß man dem Verfahren des stellvertretenden Vorsitzenden der United States Steel Corporation ganz besondere Beachtung zuwendet und daß derselbe Hochofen auch ohne die beschriebene Einrichtung unter Aufwendung so großer Sorgfalt ebenfalls ohne getrockneten Wind bessere Resultate ergeben wird. Aber niemals können dieselben in dem Maße beeinflußt werden, wie die Tabelle V auf Seite 1293 in Heft 22 zeigt, aus welcher zu konstatieren ist, daß bei Verwendung vorgetrockneten Gebläsewindes eine Zunahme der Produktion um 24 % bei gleichzeitiger Abnahme des Koksverbrauchs um etwa 20 % eintritt. Daß dem so ist, läßt sich ohne weiteres aus den Betriebsaufzeichnungen ersehen, und es lag für uns gar kein Anlaß vor, an der Richtigkeit derselben zu zweifeln. Was das Verfahren selbst anbelangt, so ist der Gegenstand noch viel zu neu und die Beobachtungen sind noch viel zu kurz, um nach irgend einer Richtung hin praktische oder theoretische Schlußfolgerungen ziehen zu können. Ich möchte nur in Kürze referieren, welches die

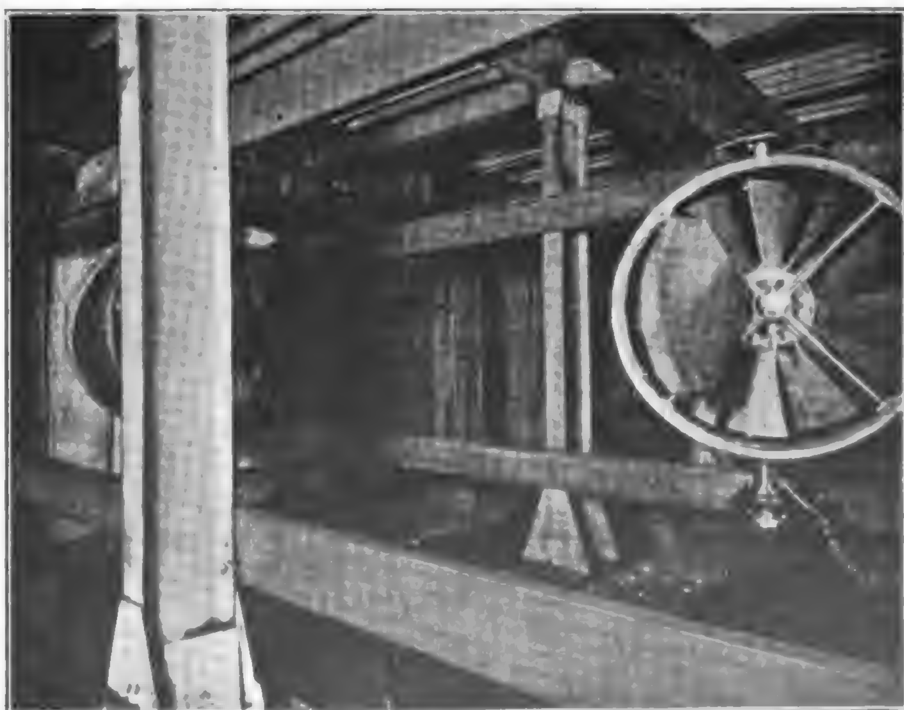


Abbildung 4. Ventilatoren.

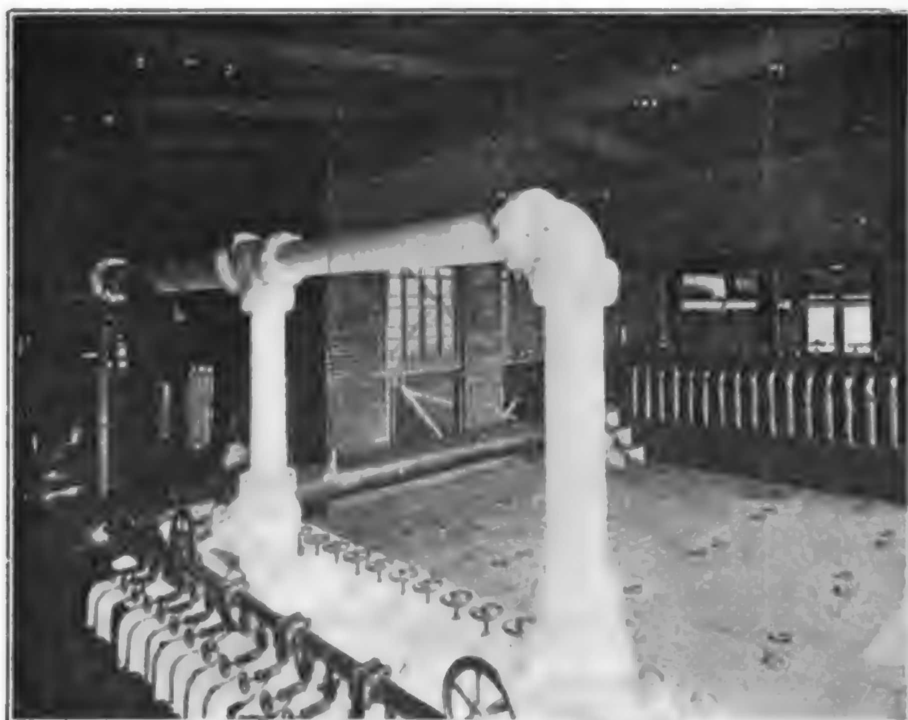


Abbildung 5. Salzwasserkühler.

Ansicht der englischen und deutschen Fachgenossen gewesen ist, die mit mir gleichzeitig die Anlage besichtigt haben, und ich kann vorausschicken, daß alle der übereinstimmenden Meinung waren, daß man es hier mit einer Verbesserung von ganz bedeutender Wichtigkeit zu tun hat. Wissenschaftlich präziser und das Wesen des Verfahrens besser kennzeichnend müßte der Gayleysche Ausdruck „dry air blast“ — trockner Gebläsewind — durch die Bezeichnung vorgetrockneter Gebläsewind ersetzt werden, denn wenn Sie sich die Tabelle VI auf Seite 1295 ansehen, so finden Sie, daß es sich nicht um eine absolute Trocknung handelt, sondern daß durch Entziehung des überflüssigen Wassers ein vollkommen gleichmäßiger Feuchtigkeitsgehalt der Luft erzielt wird, und die größte Differenz ist 0,5 g.

Welches sind nun die Ursachen der erstaunlichen Ersparnisse und der großen Vorteile? Wir haben uns natürlich hingesetzt und gerechnet. Wir sind aber zur Erkenntnis gekommen, daß es unter keinen Umständen die geringen Wärmemengen sein können, welche zur Dissoziation des Wassers notwendig sind. Alle Beobachtungen deuten vielmehr darauf hin, daß der günstige Einfluß auf den Hochofengang durch die Vermeidung der großen Schwankungen im Wassergehalt der Luft herbeigeführt wird, und aus Tabelle I, II und III auf Seite 1290 sowie aus Tabelle VI auf Seite 1295 ersehen Sie, daß die Schwankungen nicht nur mit der Jahreszeit wechseln, sondern von Woche zu Woche, ja sogar von Stunde zu Stunde, und die großen Differenzen im Wassergehalt (am 27. Januar mit 1,29 g im Kubikmeter und am 7. Juli mit 20,19 g im Kubikmeter) müssen wohl Veranlassung zu Störungen im Gang des Hochofens geben.* Es ist zweifellos nicht einzig und allein die Dissoziation des Wassers, die hierbei eine Rolle spielt, es wirkt vielmehr hauptsächlich die Ihnen allen bekannte Tatsache mit, daß beim Überleiten von Wasserdampf über Kohlenstoff und glühendes Eisen Störungen der im

Abbildung 6. Kühlkammer.

* Die Zahlen der Tabellen sind den offiziellen Berichten der Meteorologischen Anstalt in Pittsburg entnommen. Die innerhalb der Hochofenanlage durch den Auspuff der Maschinen, das Abschrecken der Masseln durch die Schlackengranulation usw. veranlaßte Vermehrung des Wassergehalts ist dabei nicht berücksichtigt.

Gleichgewicht befindlichen chemischen Systeme entstehen. Das chemische System, welches aus dem Gasgemisch $CO + CO_2$ und aus den vorhandenen festen Körpern Eisen, Mangan, Silizium, Schwefel usw. besteht, erfährt durch das Eintreten des Wasserdampfes eine Änderung und es entstehen Vorgänge, die sich durch nachstehende Formeln als umkehrbare Reaktionen charakterisieren (vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 21 Seite 1227), und zwar bildet sich: I. $C + H_2O \rightleftarrows CO + H_2$. II. $3Fe + 4H_2O \rightleftarrows Fe_3O_4 + 4H_2$. Die im rechten Sinne des Pfeiles verlaufende Reaktion, welche unter diesen Verhältnissen auftreten muß, bindet Wärme, und da eine Wiederverbrennung des Kohlenoxyds bezw. des Wasserstoffs in der reduzierenden Atmosphäre nicht möglich ist, so geht der Verbrennungswert des Wasserstoffs entweder für diese Zone oder dadurch für den Prozeß ganz verloren, weil sie mit den Gichtgasen entweichen; außerdem sind neue Wärmemengen notwendig, um die entstandenen Metalloxyde wieder zu reduzieren. Es ist wohl auch auf die Reaktion I zurückzuführen, daß man nach Angabe Gayleys bei Verwendung feuchten Gebläsewindes mehr Kohlenoxyd erhält, als bei Verwendung getrockneten Gebläsewindes. Wie sich der Wasserstoffgehalt in den Gichtgasen verändert, ist noch nicht untersucht worden. Ob und wieweit die hier angedeuteten Vorgänge wirklich ein-treten, wird in nächster Zeit Gegenstand eingehender Versuche sein, zu denen die Erfindung Gayleys so reichlich Anregung gibt. Soweit es sich bis jetzt übersehen läßt und soweit praktische Erfahrungen vorliegen, lassen sich die Vorteile nur darauf zurückführen, daß man durch die Versorgung des Hochofens mit einem physikalisch und chemisch möglichst gleichmäßig zusammengesetzten Luftgemenge jede Störung der Gleichgewichtsysteme, jede wärmebindende Reaktion möglichst vermeidet, und wie auf anderen Gebieten des Hüttenwesens, zeigt sich auch hier der wohltätige Einfluß eines gleichmäßig vorbereiteten Rohmaterials. Das Bestreben, Schwankungen im Hüttenbetriebe zu vermeiden, sehen wir schon lange bei der Verwendung von Mischern, welche die Unterschiede im Rohmaterial verwischen. Außerdem hat sich auch in Amerika beim Hochofenbetrieb die Erkenntnis geltend gemacht, daß man, um Störungen des Hochofenprozesses infolge Verwendung von Feinerzen zu vermeiden, den Betrieb derart führt, daß man nur physikalisch gleichförmiges Erz gichtet, also entweder nur Feinerze oder nur Groberze. Im gegenwärtigen Stadium lassen uns alle rechnerischen und theoretischen Spekulationen bei der Beurteilung des Gayleyschen Verfahrens vollkommen im Stich, und wenn wir in Heft 23 von „Stahl und Eisen“ S. 1372 eine durchaus richtige Berechnung des Hrn. Schmidhammer gesehen haben, so ist dieselbe doch insofern nicht maßgebend, als die ungetrocknete Gebläseluft dem Hochofen nicht den Gefallen erweist, stets mit einem durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalt in den Ofen einzutreten. Nur die Beobachtung im Großbetriebe kann eine Erklärung geben über die günstigen Erfolge und Resultate, welche Gayley in Etna erzielt hat und an deren Glaub-

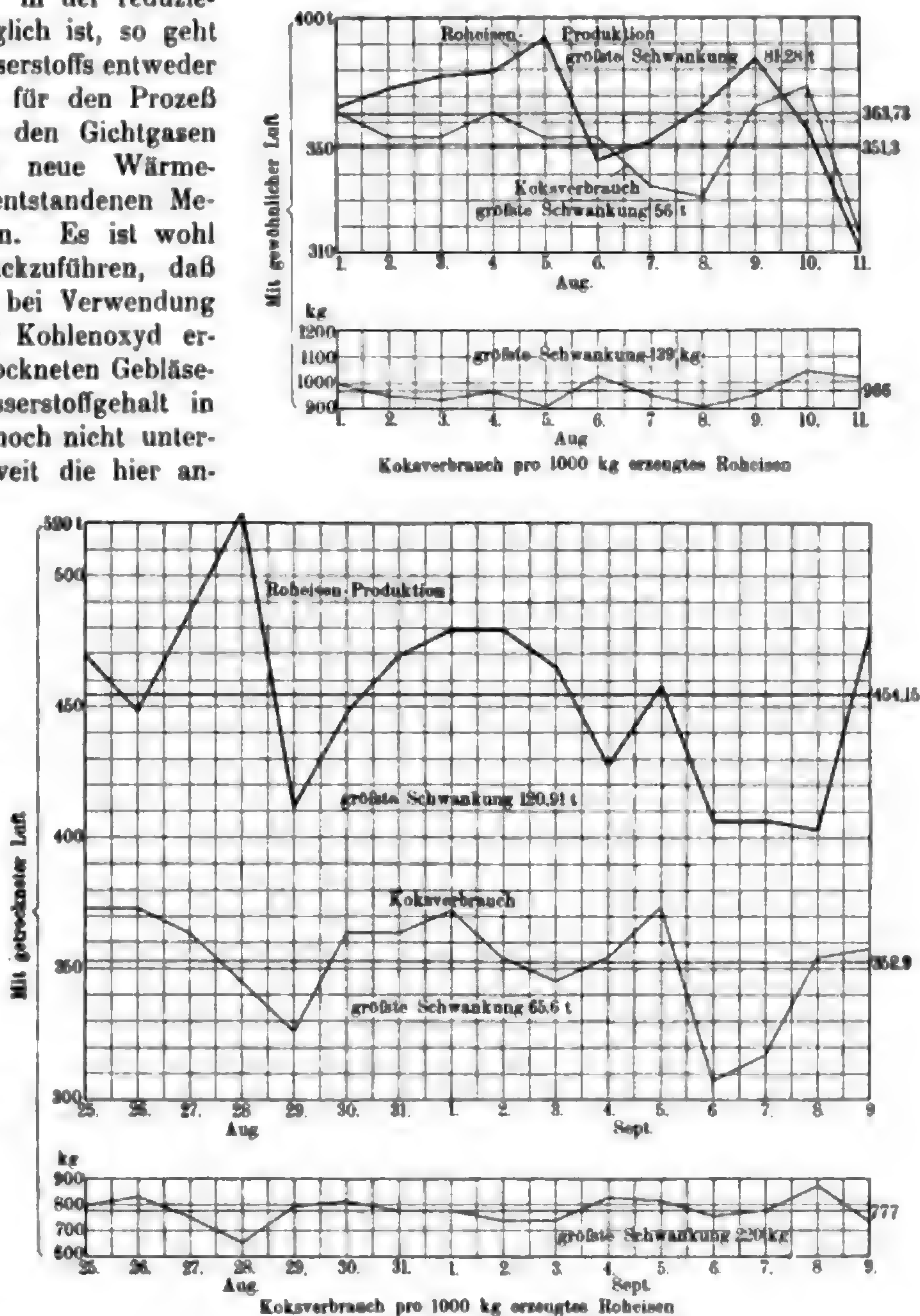


Abbildung 7.

würdigkeit zu zweifeln, für keinen Besucher eine Veranlassung vorlag. Ganz besonders in die Augen springend wurde der Effekt der Anlage bei Besichtigung der Kühlrohre, die mit der sie bedeckenden dicken Reifschicht sehr überzeugend wirkten. Ich habe mir die Photographien mitgenommen, aus welchen Sie besser als aus einer Konstruktionszeichnung die Anordnung der Apparate ersehen können (siehe die Abbildungen 3 bis 6). Die Verbindung mit der Gebläsemaschine ist gleichfalls entsprechend eingerichtet, so daß kein Verlust an Wind und keine Wärmezufuhr erfolgen kann.

Eine Frage von bedeutsamer Wichtigkeit, die wir auch in Amerika besprochen haben, ist die Patentfähigkeit des Verfahrens. Sowohl die Kältemaschineneinrichtung als auch die Verwendung kalter Luft in verschiedenen Betrieben sind keine Neuheiten, ebenso nicht das Bestreben, den Gebläsewind durch geeignete Mittel abzukühlen. Es ist jedoch in Amerika die ausgesprochene Meinung vorhanden, daß das Verfahren patentfähig ist, und wie mir von Gayley berichtet wurde, ist das Patent in Deutschland erteilt (D. R. P. 133 383 vom 20. Juni 1900 und D. R. P. 156 153 vom 18. Oktober 1903) und soll auch hier verwertet werden. Die Kosten der Anlage in Etna belaufen sich nach erhaltenen Angaben auf 125 000 $ = 500 000 ℳ.

Was die Betriebskosten des Verfahrens anbelangt, so sind Ihnen dieselben durch die vorzüglichen Ausführungen des Hrn. Professor Dr. von Linde klar geworden; es wurde darauf hingewiesen, daß die Verminderung der Umdrehungszahl der Gebläsemaschinen von 114 auf 96 einen Überschuß an Kraft zur Verfügung stellt, der vollkommen genügt, um die vorhandenen Kühleinrichtungen zu betreiben. Im Referat sind auch auf Seite 1295 die betreffenden Zahlen angegeben. Ich habe Gelegenheit gehabt, diese Aufzeichnungen zu sehen, welche tagtäglich eingetragen werden, und konnte mich auch überzeugen, daß die Ersparnis an Kraftbedarf bei getrocknetem Gebläsewind vorhanden ist und daß die auf Seite 1295 angegebenen Zahlen stimmen. Hr. Generaldirektor Magery, der die Sache gleichzeitig mit mir auch mit großem Interesse studiert hat, wird eventuell die Lücken, die ich in meinen Ausführungen gelassen habe, ausfüllen können und wird bestätigen, daß wir sämtlich den Eindruck hatten, vor einer Erfindung zu stehen, die epochemachend für die Hochofenindustrie ist.

Um den Unterschied des feuchten und getrockneten Gebläsewinds auf den Hochofengang deutlicher zu zeigen, wurden auf Abbildung 7 nach Ermittlung des absoluten Koksverbrauchs die in Tabelle V niedergelegten Zahlen graphisch zum Ausdruck gebracht. Dabei ist zu bemerken, daß im Referat bei Abbildung 6 die Produktionskurven vom 26. September bis 9. Oktober als Durchschnittswerte eingezeichnet sind und daher regelmäßig verlaufen. Aus der nunmehr nach den wirklichen Tagesproduktionen aufgestellten Aufzeichnung ergibt sich die in die Augen fallende Tatsache, daß der Verlauf der Produktions- und Koksverbrauchskurven bei Verwendung feuchter Luft eine sehr unregelmäßige ist, während nach Verwendung getrockneter Luft ein konkordanter Verlauf der Linien zu beobachten ist, derart, daß dem Minimum der Roheisenproduktion ungefähr auch das Minimum des Koksverbrauchs entspricht, und es geht aus dieser Zeichnung hervor, daß der Ofen infolge Fehlens der inneren Störungen besser in der Lage ist, sich den jeweiligen Verhältnissen der Erzeugung und des Brennmaterialverbrauchs anzupassen. Außerdem geht aus der Tabelle hervor, daß der Ofen auch größere Schwankungen in der Produktion zeigt bei Verwendung des getrockneten Windes.

Dr. ing. h. c. **Lürmann**-Berlin: M. H.! Als ich in dem Artikel: „Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetriebe" mir die Zahlenangaben genauer ansah, fand ich folgende Widersprüche:

1. Verminderte Leistung der Gebläsemaschinen. Auf Seite 1294, zweite Spalte, Zeile 9 von unten, ist von einer Gebläsemaschine die Rede, welche 114 Umdrehungen gemacht hätte. Diese große Umdrehungszahl fiel mir auf. Der Durchmesser der Windzylinder dieser Maschinen ist ferner mit 2134 mm, und der Hub mit 1524 mm angegeben; der vom Windkolben durchlaufene Raum wäre also, ohne Berücksichtigung der Kolbenstange, 10,90 cbm. Seite 1294, zweite Spalte, Zeile 9 von unten, ist ferner angegeben, daß das Gebläse bei 114 Umdrehungen 1133 cbm Wind geliefert habe. Das wären auf eine Umdrehung 9,94 cbm oder fast 10 cbm weniger, als die Berechnung aus den Abmessungen der Maschinen ergibt. Gleich darunter steht, daß das Gebläse bei trockenem Winde nur 96 Umdrehungen machte und 170 cbm Wind weniger zu liefern hatte. Das wären für eine Umdrehung $\frac{170}{18} = 9{,}44$ cbm gewesen. Das sind also drei verschiedene Angaben über die Leistung oder Größe des Gebläses in ein und demselben Aufsatze. Wenn nun das Gebläse den ganzen Tag oder 1440 Minuten tätig gewesen wäre, dann wären bei Anwendung von trockenem Winde $1440 \times 170 = 244\,800$ cbm Wind weniger in den Hochofen zu blasen gewesen. Diese Angabe kann nicht stimmen, wenn die Angaben über die Roheisenerzeugung und den Koksverbrauch in den beiden Perioden, während welcher mit feuchtem und mit trockenem Winde geblasen wurde, auf Seite 1293 richtig sind; das geht aus folgender Rechnung hervor: In der Periode der Verwendung von feuchtem Winde sollen 363,73 t Roheisen durchschnittlich täglich mit je 966 kg Koks erblasen sein. Der Koksverbrauch eines Tages wäre dann gewesen $363{,}73 \times 966 = 351\,363{,}18$ kg; davon wurden zur Wasserzersetzung im Hochofen benötigt $363{,}73 \times 35$ kg, wie unten nachgewiesen werden wird; das waren 12 730,55 kg. Durch den Sauerstoff der atm. Luft und den

Rest des darin noch verbliebenen Wassers wurden also im ersten Falle 338 632,63 kg Koks vergast. In der zweiten Periode, als entwässerte Luft in den Hochofen geblasen wurde, vergaste diese nach Gayley im Tag 454,15 $\times$ 777 = 352 874 kg Koks und zwar nur durch den in ihr enthaltenen Sauerstoff und den in beiden Fällen gleichen Rest an Wasser in der Luft. Das Gebläse mußte also in letzterem Falle in dem Verhältnis von 338 632 : 352 874 mehr Wind und nicht weniger ansaugen. Das entspräche einem Mehr an Wind, welchen das Gebläse für die Periode der Verwendung von entwässerter atm. Luft liefern mußte von $\frac{1440 \times 1133 \times 352\,874}{338\,632} = 68\,617$ cbm. Der Unterschied zwischen Verwendung der von Gayley mit 1440 $\times$ 170 = 244 800 cbm angegebenen Ersparnis an Wind mit dem hier berechneten wirklich erforderlichen Mehr beträgt also 244 800 + 68 617 = 313 417 cbm. Das entspräche einer Leistung der Gebläsemaschinen von $\frac{313\,417}{1133} = 276$ Minuten oder 4½ Stunden.

Ein anderer Weg der Berechnung führt zu ebensolchen Unmöglichkeiten. Gayley will 31 kg Wasser auf 1 t Roheisen mit einer Luftmenge eingeblasen haben, welche im Kubikmeter 13 g Wasser enthielt, und aus welcher Luft 9 g Wasser entfernt wurden. Dann hätten die Gebläsemaschinen nur $\frac{31}{0,009} = 3444$ cbm Wind auf 1 t Roheisen zu liefern gehabt. Das wären auf 1 kg Koks, bei einer Erzeugung von 363,73 t Roheisen, gewesen $\frac{363,73 \times 3444}{351\,863} = 3,57$ cbm Wind. Man rechnet bei den guten, in Deutschland gebräuchlichen Gebläsemaschinen auf 1 kg Koks 5 cbm Wind. Berechnet man nun diese Windmenge für 1 kg Koks nach der Angabe von Gayley, daß in 114 Umdrehungen 1133 cbm Wind geliefert seien, und nimmt somit an, daß die Gebläsemaschinen im Tag 1440 $\times$ 1133 = 1 631 520 cbm Wind geliefert haben, so ergibt das auf 1 kg Koks $\frac{1\,631\,520}{351\,868} =$ 4,61 cbm, d. h. 1,07 cbm mehr. Auf 1 t Roheisen würde das ausmachen $\frac{1440 \times 1133}{363,73} = 4486$, d. h. 4486 — 3444 = 1042 cbm mehr. Die Angaben von Gayley, daß 31 kg Wasser auf 1 t Roheisen eingeblasen seien, und daß das 10 436 kg Wasser auf den Tag ausmache (s. Seite 1294, erste Spalte unten), stimmen auch insofern nicht, als die durchschnittliche Erzeugung an Roheisen dann $\frac{10\,436}{31} = 336$ t sein würde, während sie auf Seite 1293 für diese Periode zu 363,73 t angegeben ist.

2. Wirkliche Koksersparnis bei Verwendung von trockener Luft. Wenn 1 kg Wasserstoff beim Verbrennen zu Wasserdampf 29 633 W.-E. fühlbar werden läßt, dann wird $^1/_9$ kg Wasserstoff, wie solcher in 1 kg Wasser enthalten ist, $\frac{29\,633}{9} = 3292$ W.-E. fühlbar werden lassen. Dieselbe Menge Wärme ist auch bei der Zersetzung des Wasserdampfes erforderlich, d. h. diese Menge Wärme wird dabei gebunden. Die bei der Zersetzung von 1 kg Wasser frei werdenden $^8/_9$ kg Sauerstoff dagegen verbrennen mit $^6/_9$ kg Kohlenstoff zu Kohlenoxyd, und dabei werden $^6/_9 \times 2473 = 1649$ W.-E. fühlbar. Gebunden werden also durch die Zersetzung von 1 kg Wasser nur 3292 — 1649 = 1643 W.-E. Nun wird, wie oben schon angeführt, von Gayley behauptet, daß er 31 kg Wasser auf 1 t Roheisen aus der feuchten Gebläseluft ausgeschieden habe. Diese 31 kg würden also bei ihrer Zersetzung 31 $\times$ 1643 = 50 933 W.-E. gebunden, d. h. erfordert haben. Auf Seite 1295 ist in der ersten Spalte, fünfte Zeile von oben (die Tabelle unberücksichtigt gelassen) angegeben, daß der Wind, also auch der darin enthaltene Wasserdampf, mit einer Temperatur von nur 466° in den Hochofen eingeführt wurde. Wenn die Temperatur in dem Gestell 2000° wäre, was ich nicht glaube, dann würden die 31 kg Wasser, um von 466° auf 2000° erwärmt zu werden, erfordern 31 (2000 — 466) $\times$ 0,48 = 22 826 W.-E. Es waren außerdem, wie oben berechnet, zu der Zersetzung des Wassers 50 933 W.-E., zusammen also 73 759 W.-E. erforderlich, wenn 31 kg Wasser auf 1 t Roheisen mit dem Winde in den Hochofen geführt wurden. Zur Deckung dieses Verlustes sind an Kohlenstoff zu verbrennen, wenn dabei nur Kohlenoxyd gebildet wird: $\frac{73\,759}{2470} =$ rd. 30 kg Kohlenstoff. Es werden also, wenn der Koks 85 % Kohlenstoff enthält, nur 35 kg Koks auf 1 t Roheisen weniger verbraucht. Das sind $\frac{35 \times 100}{966} = 3,64$ % von dem gesamten Koksverbrauch von 966 kg, weche durch Rechnung nachzuweisen sind, während sie nach Gayley 966 — 777 = 189 kg, oder 19,5 % von dem Gesamtkoksverbrauch betragen soll. Es liegt hier also eine „unbegrenzte Möglichkeit" bis zu 189 — 35 = 154 kg Koksersparnis oder von $\frac{154 \times 100}{35} = 440$ % des durch Rechnung nachweisbaren Koksverbrauchs für die Zersetzung der schon sehr hoch angenommenen Menge an Wasser in der Luft vor.

Man könnte sagen: Trockener Wind hat jedenfalls ähnliche Erfolge wie heißer Wind, d. h. höchstwahrscheinlich ändern sich bei Anwendung von trockenem Wind die Reduktionsvorgänge im

Hochofen ebenso, wie bei der Anwendung von heißem Wind. Das wird gern zugegeben. Wie aber stellt sich die durch Rechnung festzustellende Wärmezufuhr in die Hochöfen, selbst bei der von Gayley angegebenen geringen Temperatur des Windes von 466° C., im Vergleich zu den 73 759 Wärmeeinheiten, welche durch Einführung von 31 kg Wasser auf 1 t Roheisen nachweisbar sind? Selbst bei dem geringen Verbrauch an Kolbenraum, wie derselbe sich aus den Angaben von Gayley ergibt, nach welchen 1133 cbm Wind in 1 Minute, bei einer durchschnittlichen Erzeugung von 363,7 t im Tage, eingeblasen sein sollen, würden im Tage $1133 \times 1440 = 1\,631\,520$ cbm Wind eingeblasen worden sein; auf 1 t Roheisen also $\frac{1\,631\,520}{363,7} = 4486$ cbm. Um diese auf 466° C. zu erhitzen, wären erforderlich $4486 \times 1,2939\ (466 - 20) \times 0,23 = 595\,400$ W.-E. Diese wären im Hochofen zu entwickeln mit $\frac{595\,400}{2473} = 240$ kg Kohlenstoff. Bei 85 % Kohlenstoff im Koks würden diese 280 kg Koks entsprechen. Das wäre „berechnete, also begrenzte Möglichkeit" bei Anwendung von heißem Wind von nur 466° anstatt kaltem Wind. Diese Ersparnis erscheint für die geringe Temperatur von 466° schon bedenklich hoch gegenüber der Wirklichkeit. Die „unbegrenzte Möglichkeit" an Ersparnis aber wäre dann nach Gayley, welcher auf 35 begrenzte noch 154 unbegrenzte Möglichkeiten hat, $\frac{154 \times 280}{35} = 1260$ kg Koksersparnis mehr. Leider sind diese bei der Anwendung selbst von viel höher erhitztem Wind nicht fühlbar geworden. Bis dahin hatte Amerika ein Interesse daran, in seinen Veröffentlichungen über seine Hochofenbetriebe die Ergebnisse derselben als die günstigsten der Welt darzustellen. So in der epochemachenden Veröffentlichung über die Hochofenanlage in Duquesne („Stahl und Eisen" 1897 Seite 290). Dort wird auf Seite 294 zweite Spalte mitgeteilt, daß in dem bis dahin günstigsten Monat 771,8 kg Koks auf 1000 kg Roheisen gebraucht seien. Das sind noch 5,2 kg weniger, als Gayley bei trockener Luft verbraucht hat. Ich glaube aber nicht, daß bei Verhüttung der amerikanischen Eisensteine 966 kg Koks verbraucht werden, selbst wenn mit feuchter Luft geblasen wird. Die höchsten Koksverbrauche, welche ich in „Stahl und Eisen" aus neueren amerikanischen Veröffentlichungen feststellen konnte, sind enthalten: im Jahrgang 1896 auf Seite 571 erste Spalte mit 800 kg in South Chicago, und im Jahrgang 1896 auf Seite 571 zweite Spalte mit 843 kg in South Chicago. Allerdings hat man vor 20 Jahren ganz enormen Koksverbrauch gehabt; ich verweise auf den Bericht von Trasenster, welcher 1885 in „Stahl und Eisen" erschien, und in welchem es auf Seite 623 in der ersten Spalte heißt, daß in Amerika, um 1 t Bessemerroheisen zu erzeugen, 1150 bis 1250 kg Koks erforderlich seien. Als einer der Gründe dafür soll ihm entgegnet sein, daß die Gebläseluft im Sommer so viel mehr Wasser aufgelöst enthalte, daß man 1200 kg Koks gebrauche, während derselbe im Winter auf 1100 kg herunterginge. Das war also eine Gesamtersparnis von 100 kg, welche jedenfalls auch noch viel zu hoch angegeben ist. Damals aber gebrauchten die Hochöfen in South Chicago (siehe „Stahl und Eisen" 1885, Seite 623 erste Spalte, zweite Zeile von unten) auch schon nur 841 kg Koks auf 1 t Roheisen. Das waren $841 - 777 = 64$ kg mehr, als Gayley mit trockener Luft gebrauchte. Das würde ich schon eher als möglich gelten lassen, und dann nur noch fragen, was kostet nun die Abkühlung der Luft auf 1 t Roheisen? Leider ist dies in dem Aufsatz von Gayley nicht angegeben; die Gesamtheit der Betriebskosten und Unterhaltungskosten der Anlagen zur Entwässerung der Gebläseluft, sowie der Verzinsung und Amortisation der Anlagekosten würden doch die Ersparnisse durch Koks nicht übersteigen dürfen.

Professor **Osann**: M. H.! Ich will mich ganz kurz fassen. Hr. Lürmann hat in seinen Ausführungen die Unrichtigkeit einiger Zahlen bewiesen. Ich glaube aber wohl, gerade im Hinblick auf die persönlichen Mitteilungen einiger Herren in unserem Kreise, daß die Produktionsziffern und die Koksverbrauchsziffern richtig sind, und es fragt sich: Wie kann man sich eine Koksersparnis von 20 % erklären? Hr. Schmidhammer hat bereits in „Stahl und Eisen" Heft 23 S. 1372 einen Erklärungsversuch gemacht und gesagt: Durch die Erhöhung der Verbrennungstemperatur im Gestell entwickeln sich große Vorteile. Er spricht von einer Verbrennungstemperatur-Steigerung von 171°. Ich habe heute morgen noch schnell die Zahlen nachgerechnet, die Hr. Schmidhammer zugrunde legt, und gefunden, daß ein Irrtum unterlaufen ist. Er fängt seine Berechnung an: 1 kg Koks verbrennt mit 12,66 kg Luft. Das ist zu hoch; es sind etwa nur 4,3 kg Luft einzusetzen. Wenn man diese Verbrennungstemperatur-Steigerung bei Ausschaltung von 9 g Feuchtigkeit im Kubikmeter richtigstellt, kommt man auf eine Zahl von 114°, und dieselbe Temperatursteigerung gewinnt man rechnerisch im Gestell, wenn man die Windtemperatur um etwa 140° erhöht. Sie wissen aber, daß Sie bei einer Erhöhung der Windtemperatur um 140° nicht im entferntesten eine Koksersparnis von 20 % erreichen, höchstens von 5 bis 6 %. Nun gibt es aber noch einen Gesichtspunkt. Es kann sein, daß der Ofen vorher abnorm viel Koks gebraucht hat, jetzt ist er auf einen niedrigen Koksverbrauch gesetzt, und das ist ihm gut bekommen. Derartige Fälle kommen auch bei uns vor. Es kommt noch eins dazu: durch die Kühlung der Gebläseluft wird die Leistung der Gebläsemaschine gesteigert. Es ist bereits gesagt worden, daß es 10 bis 11 % mehr Kilogramm Luft sind, welche

bei gleicher Arbeit der Gebläsemaschine in den Ofen gelangen. Dadurch wird die Durchsatzzeit gekürzt. Wahrscheinlich hatte der Ofen eine derartig gekürzte Zeit nötig; er ging dann gut und daher die Koksersparnis. Dabei stand aber der Hochofen nicht allein für sich auf dem Werke, sondern es stand ein zweiter Hochofen neben ihm; die Leitungen waren abgeschlossen durch Schieber. Nun, m. H., wer kennt nicht die Leiden unserer Windschieber, wieviel Irrtümer kommen da nicht vor! Wenn die veröffentlichte Berechnung nicht stimmt, so kann dies hierin seinen Grund haben. Der Wind läuft, wie ein guter Freund mir einst sagte, auf der Hütte spazieren und sucht sich irgendwo durchzuschieben.

In bezug auf die Verwendung der Kältemaschine zur Gichtgasreinigung habe ich schon vor 3 bis 4 Jahren einen Vorschlag gemacht, allerdings die Sache liegen lassen, weil mir ein Patent versagt wurde. Ich habe die Überzeugung, daß wir auf diesem Wege sehr gut zu einer vorzüglichen Gichtgasreinigung kommen können. Es ist dieser Weg ja umständlich, weil eine Kältemaschine nicht gerade einfach ist. Es gibt aber Werke, die einen solchen Wassermangel haben, daß die Frage zu stellen ist, ob sie nicht mit großem Vorteil Kältemaschinen anwenden. Über das Weitere kann ich mich jetzt nicht auslassen. Ich habe leider das Patent nicht erhalten wegen eines Einspruchs, hoffe aber trotzdem diese Idee zu verwirklichen. Das Verdienst, eine Anregung gegeben zu haben, über Verwendung der Kältemaschine im Eisenhüttenbetriebe weiter nachzudenken, muß Gayley zuerkannt werden. Weitere Betrachtungen in dieser Sache behalte ich mir für unsere Zeitschrift vor. Nur noch einen Gesichtspunkt will ich in diese Erörterung hineintragen: Der Wasserdampfgehalt der Gebläseluft steht zweifellos im Zusammenhange mit dem Wasserstoffgehalt der Gichtgase. Es kann nicht ausbleiben, wenigstens muß man dies annehmen, daß ihr Wärmewert infolge geringeren Wasserstoffgehalts erheblich zurückgeht, vielleicht um 10 bis 20 %. Im Ausblick auf Gichtgasmotoren und Gichtgasfeuerungen ist dies ungünstig.

Vorsitzender: Wünscht noch jemand das Wort? — Das ist nicht der Fall; ich schließe damit die Besprechung. M. H.! Hr. Prof. Linde steht unserem Kreise sonst fern und daher ist es doppelt anzuerkennen, daß er bei der kurzen Zeit, die ihm zur Verfügung stand, sich bereit erklärt hat, unseren Wunsch zu erfüllen und diesen Vortrag zu halten. Wir sind ihm dafür sehr dankbar und ich glaube, Sie alle schließen sich diesem Danke an. (Allseitige Zustimmung.)

* * *

Als weiterer Beitrag zu der behandelten Frage sind der Redaktion noch die nachstehenden Ausführungen von Hrn. Direktor **Haedicke**-Siegen zugegangen:

Wasser, Kohlenglut und getrocknete Gebläseluft.

Die neuerdings in die Erscheinung getretene Verwendung des trockenen Windes hat die alte Frage der Kohlennässung wieder in den Fluß gebracht, oder allgemeiner die nach der Wirkung des Wassers auf die Kohlenglut. Die Ansichten über die Kohlennässung sind sehr geteilt und man ist noch nicht zu einem sicheren Schluß gekommen. Sicher ist dagegen die Wirkung des fein zerteilten Wassers auf das Schmiedefeuer, welches durch die Klugsche Wasserstaubschmiede außer allen Zweifel gesetzt worden ist. Die Tatsache, daß die Wasserstaubschmiede dem großen Publikum fast ganz unbekannt, ja daß sie eigentlich noch gar nicht in die geschäftliche Praxis eingeführt ist, kann an der weiteren Tatsache nichts ändern, daß die Einführung von Wasserstaub eine vorzügliche Wirkung hervorzubringen vermag.* Referent hat in den Königlichen Lehrwerkstätten zu Remscheid ein solches Feuer viele Jahre lang zu beobachten Gelegenheit gehabt und betreibt seit zwei Jahren vier solche Feuer mit bestem Erfolge in den Siegener Lehrwerkstätten. Es zeigt sich, daß ein Wasserstaubfeuer mit einem Druck von etwa 10 bis 12 Millimetern denselben, wenn nicht besseren Erfolg hat, als ein sonst gleichartiges Feuer mit 15 bis 17 Zentimetern Winddruck. Das Feuer hat eben nur den Übelstand, daß es mit ökonomischem Erfolg nur da zu verwenden ist, wo man über billiges Druckwasser verfügt oder eine gute Ausnutzung für das sehr reichlich ablaufende Wasser hat.

Die wissenschaftliche Kritik dieses Feuers wird erschwert — aber anderseits auch geleitet — durch folgende beiden Umstände: Das Einblasen von Wasserdampf hat auch nicht annähernd den Erfolg, wennschon die Praxis — namentlich bei den Generatoren — gern davon Gebrauch macht, und selbst die Verwendung warmen Wassers führt nicht zu genügenden Erfolgen. Die erstgenannte Erscheinung ist auch längst zutage getreten bei den Dampfstrahlgebläsen, welche wohl einen unter Umständen recht brauchbaren Wind geben, bei denen aber irgend eine erhebliche Ermäßigung des erforderlichen Winddruckes nicht festzustellen ist. Ferner hat die Erfahrung gezeigt, daß mit Hilfe des Kesselwassers, welches reichlich unter genügendem Druck steht, keine brauchbaren Erfolge zu zeitigen sind. Es geht hieraus hervor, daß es nicht der chemische Körper H_2O ist, welcher hier in Betracht zu ziehen ist, sondern daß man sich zunächst mit der besonderen Form des kalten Wassers, also mit physikalischen Fragen abzufinden hat. Da liegt nun der Gedanke nahe, daß es ein Unterschied sein muß, ob das Wasser in flüssiger Form

* Siehe Haedicke: „Technologie des Eisens“ S. 10. — „Stahl und Eisen“ 1897 Nr. 18.

oder als Dampf an die Kohle tritt, und ebenso der Schluß, daß die fraglichen Vorgänge nur in die Erscheinung treten, wenn das flüssige Wasser in die Poren der bereits durch die Verbrennung gelockerten Kohle eindringen kann, in welchem Falle es imstande sein würde, sprengend zu wirken, gerade so und noch leichter, wie es beim Gefrieren in dieser Weise seine Hüllen abspaltet. Tritt hingegen das Wasser bereits entsprechend angewärmt heran, so kommt es leicht schon in Dampfform in den Verbrennungsbereich der Kohle, und die Sprengwirkung entfällt. Es dürfte wahrscheinlich sein, daß von da ab die chemischen Vorgänge, die Reduktion durch den Kohlenstoff und das Freiwerden usw. des Wasserstoffs, in beiden Fällen dieselben sein werden. Das kalte Wasser hat also hiernach nur den Erfolg, die Kohle zu zerteilen und so die Oberfläche schneller zu vergrößern, als es durch das einfache Zerfallen beim Verbrennungsprozeß statthat. Es wird dies noch wahrscheinlicher gemacht durch das brausende Geräusch, welches man bei dem Wasserstaubfeuer trotz des außerordentlich geringen Druckes beobachten kann. Nunmehr tritt die chemische Wirkung auf, wobei noch der Umstand zu betonen sein dürfte, daß sicher der durch die Zerlegung des Wassers freiwerdende Sauerstoff nach dem alten Grundsatz von status nascens eine wesentlich energischere Vereinigung mit dem Kohlenstoff eingeht, als wenn er der Gebläseluft entstammte. Ich möchte hier auf das bekannte elementare Experiment aufmerksam machen: Bläst man auf glühende Kohle Luft, so kann es gelingen, die Glut zu verstärken, die Flamme zu entfachen. Bläst man aber mit Sauerstoff, so erhält man eine ungemein blendende Glut, eine ganz wesentlich höhere Temperatur. Hierzu tritt noch das sehr wichtige Moment des geringeren Luftbedarfs. Beim Wasserstaubfeuer genügt bereits ein Winddruck von 10 bis 12 mm, um den zur Verbrennung des Kohlenstoffs erforderlichen Sauerstoff herbeizuschaffen, während bei dem gewöhnlichen Schmiedefeuer etwa die 15fache Luftmenge durchgejagt werden muß, um nur einen geringen Teil ihres Sauerstoffs abzugeben, welche also unnötig eine große Wärmemenge mit fortführt. Hieraus kann man schließen, daß sich die Temperatur im Wasserstaubfeuer weit mehr der theoretischen Verbrennungstemperatur nähert, als wenn man ohne Wasser arbeitet, obwohl im ersteren Fall durch die Verbindung des Wasserstoffs und des Sauerstoffs nicht mehr Wärme erzeugt werden kann, als durch die Zerlegung des Wassers verbraucht worden ist. Mit anderen Worten: Beim gewöhnlichen Feuer geht der Sauerstoff der Gebläseluft unmittelbar an die Kohle. Beim Wasserstaubfeuer ist es der durch die Zerlegung des Wassers frei gewordene Sauerstoff, der im Augenblick des Entstehens zur Verbrennung des Kohlenstoffs dient, während der Wasserstoff schließlich Ersatz findet an dem Sauerstoff der Gebläseluft, um mit ihm wieder als Wasserdampf abzuziehen. Wendet man diese Betrachtung auf das Kesselheizen bezw. auf das Nässen der Kohlen an, so kommt man zu dem Schluß, daß diese Handhabung unter Umständen zu Verlusten führen kann. Sorgt nämlich der Heizer — um eine möglichst rauchfreie Verbrennung zu erzielen — dafür, daß die Kohle erst abgegast, also auch getrocknet wird, bevor sie in das eigentliche Feuer gelangt, so gehen natürlich auch die unnötig erzeugten Wasserdämpfe ab. Manche Heizer lieben es indessen, die Kohlen nach der Regel: „Schnell, oft und wenig!" fein über die Glut zu streuen, wodurch ebenfalls ein rauchloses Feuer erhalten werden kann. Aber das Wasser kommt auf diese Weise unmittelbar in die Glut und kann schon eher in dem beregten Sinne günstig wirken, wennschon immer nicht ganz. Denn die Kohle nimmt kein Wasser auf, sie kann nur benetzt werden. Der eigentliche Erfolg kann eben nur erreicht werden, wenn das Wasser in die bereits durch den Verbrennungsprozeß gelockerte Kohle eindringen kann. Aus diesem Grunde erscheint auch das Nässen der Kohle beim Grus eher angebracht als bei groben Stücken.

Diese Betrachtungen scheinen nun im geraden Gegensatz zu den Erfolgen Gayleys mit der trockenen Gebläseluft zu stehen. Wenn man ferner berücksichtigt, daß das in der feuchten Luft enthaltene dampfförmige Wasser nimmermehr die erläuterte günstige Wirkung des flüssigen Wassers auf die glühende Kohle auszuüben imstande sein wird, so kommt man auf das einfache Rechenexempel: Wieviel Wärme braucht der Hochofen, um das ihm durch nassen Wind zugeführte Wasser zu verdampfen? Nun, das ist nicht gerade beträchtlich; selbst wenn 30 g Feuchtigkeit sich in einem Kubikmeter Luft befinden, so sind dazu nur etwa $0,03 \cdot 620 = 18,6$ Kalorien erforderlich, welche $18,6 : 7000 = 1 : 380$ kg Kohlen verbrauchen würden. Rechnet man auf 1 kg Kohle 5 cbm Gebläseluft, so kommt auf ein Kubikmeter der letzteren $\frac{1}{1900}$ kg Kohle, welche die Feuchtigkeit zu entfernen hat. Hiernach kann das Trocknen der Gebläseluft auf diesem Wege nicht zu einer erheblichen Ersparnis führen. Die längst von den Hüttenleuten beobachtete Schädlichkeit der feuchten Luft auf den Gang des Hochofens findet nun aber vielleicht noch durch den Umstand eine Erklärung, daß der Gebläsewind nicht nur, wie beim Schmiedefeuer, auf glühende Kohle trifft, sondern auch auf das niedertropfende Eisen und auf die Schlacke. Es ist Sache des Hüttenmanns, zu erwägen, ob nicht auch hierdurch hemmende Vorgänge eingeleitet werden können: Zerlegen des Wasserdampfes durch das flüssige Eisen, welches dann wieder zu reduzieren ist. Dies wird wohl die Schlacke, wie beim Puddelofen, zu besorgen haben, die ihre diesbezügliche Tätigkeit durch ihre Farbe kennzeichnen müßte.

Neue Verladevorrichtungen.

Von **H. S. Johannsen**, Dipl.-Ingenieur in Cleveland, Ohio.

(Hierzu Tafel I.)

Die Brown Hoisting Machinery Co. in Cleveland, Ohio hat unter denjenigen Firmen, die sich in den Vereinigten Staaten mit dem Bau von Verladevorrichtungen beschäftigen, stets eine hervorragende Stellung eingenommen. Sie wird hierbei besonders unterstützt durch die hohen Anforderungen, welche die eigentümliche Art des Verkehrs auf dem Oberen See in Bezug auf Umladung und Verladung der Erze stellt.

Die vorstehende Karte (Abbildung 1) zeigt die Verteilung des Eisenerzes von den Gruben in Minnesota und Wisconsin nach den Hochöfen im Jahre 1902. Es ist darauf der Weg eingezeichnet, den die Erze gehen, und zwar stellt jede der voll ausgezogenen Linien eine Million Tonnen Erz dar. Die Zahlen verstehen sich in Millionen von Tonnen. Aus der Karte läßt sich ferner entnehmen, daß im Jahre 1902 27 700 000 t Erz von diesen Gruben nach den Hochöfen transportiert worden sind, während das folgende Jahr (1903) nur etwa 24 000 000 t aufweist.

Die Erze werden an der Grube in Eisenbahnwagen geladen, bis zum nächsten Hafen geschafft und in Schiffe verladen, welche sie durch die Schleusen am Kanal von Sault St. Marie und über die Seen bis nach den 600 bis 800 Meilen entfernt liegenden Häfen am Erie oder Michigan bringen. Hier werden die Schiffe gelöscht und die Erze entweder gleich auf Eisenbahnwagen geladen oder zu Vorratslagern angesammelt, von denen sie nach Bedarf entnommen werden. An den Eisenwerken werden die ankommenden Erze ebenfalls entweder gleich in die Vorratsbehälter gebracht oder in Sammelhaufen aufgespeichert.

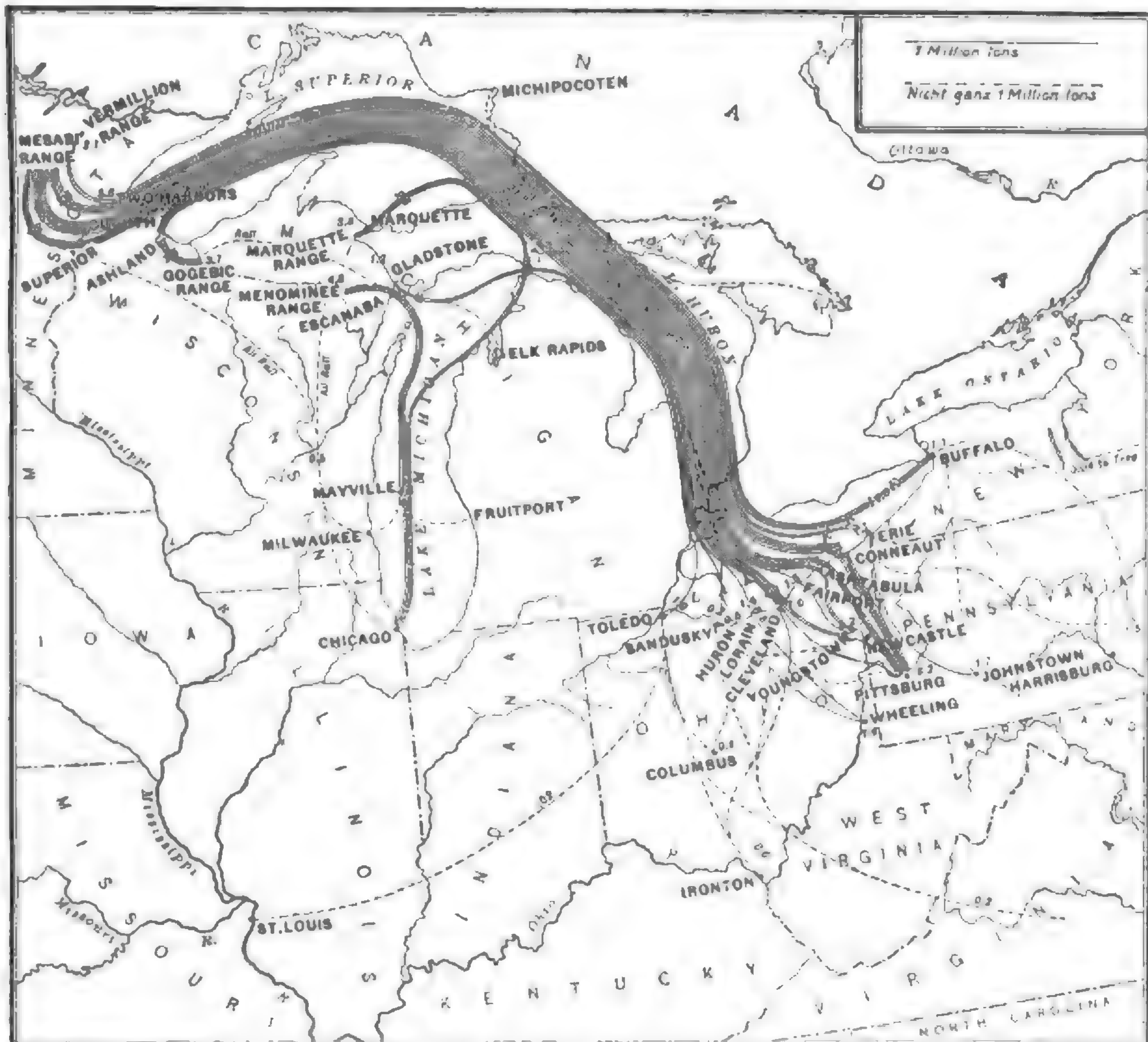


Abbildung 1. Verteilung der im Jahre 1902 verschifften Lake Superior-Erze.

Die letzteren müssen so viel Erz enthalten als notwendig ist, um die Hochöfen während der Wintermonate (von Dezember bis April) im Betrieb halten zu können, da während dieser Zeit die Schiffahrt unterbrochen ist.

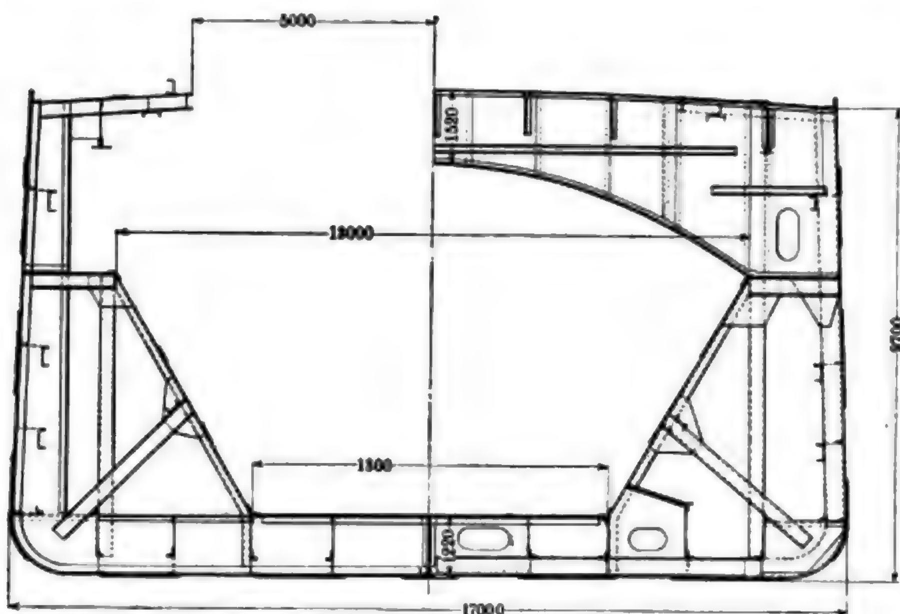


Abbildung 2. S. S. „Augustus B. Wolvin".

Die meisten Gruben liegen innerhalb 100 englischer Meilen von den Hafenplätzen am Oberen See. Es sind sowohl Tagebaue als Tiefbaue vorhanden. Die Tafel I zeigt zwei von den bekanntesten Tagebauen. 50 % von allen in dieser Gegend gewonnenen Erzen sind aus solchen Gruben gefördert. Nachdem die obere Schicht, Erde, Bäume, Steine usw., entfernt ist, sieht man die Erze in Form von roter weicher Erde liegen, die mit Hilfe von Dampfschaufeln mühelos unmittelbar in Eisenbahnwagen verladen wird. Liegen die Erze tiefer, so werden Schächte abgeteuft. Von diesen Schächten aus werden in verschiedener Höhe Strecken getrieben, welche mit Holz ausgebaut werden, um das Einstürzen der Erde zu verhindern. Nur in sehr wenigen Fällen, wenn die Erze sehr hart sind, ist dies nicht notwendig. Die Schächte sind bis 1600 Fuß tief; in die Füllörter sind Erztaschen eingebaut, in welche die Erze von den Strecken aus eingestürzt und aus denen sie durch die Fördergefäße entnommen werden. Die Fördergefäße werden oberhalb des Schachtes selbsttätig entleert und der Inhalt in Eisenbahnwagen abgestürzt. Wenn die Grube abgebaut ist, werden die Tragkonstruktionen gesprengt und die Erde sinkt an dieser Stelle ein.

Die meisten Eisenbahnwagen, die zum Transport der Erze von den Gruben nach den Häfen benutzt werden, sind Selbstentlader mit Bodenklappen. Wenn diese Wagen nach den Häfen kommen, werden sie auf große hölzerne Gerüste gefahren (siehe Tafel I) und der Inhalt in die in den Gerüsten eingebauten Vorratsbehälter hinabgelassen. Einige dieser Behälter sind etwa 2000 Fuß lang, und die Dockanlagen einer

Abbildung 3. „Augustus B. Wolvin" in West Superior.

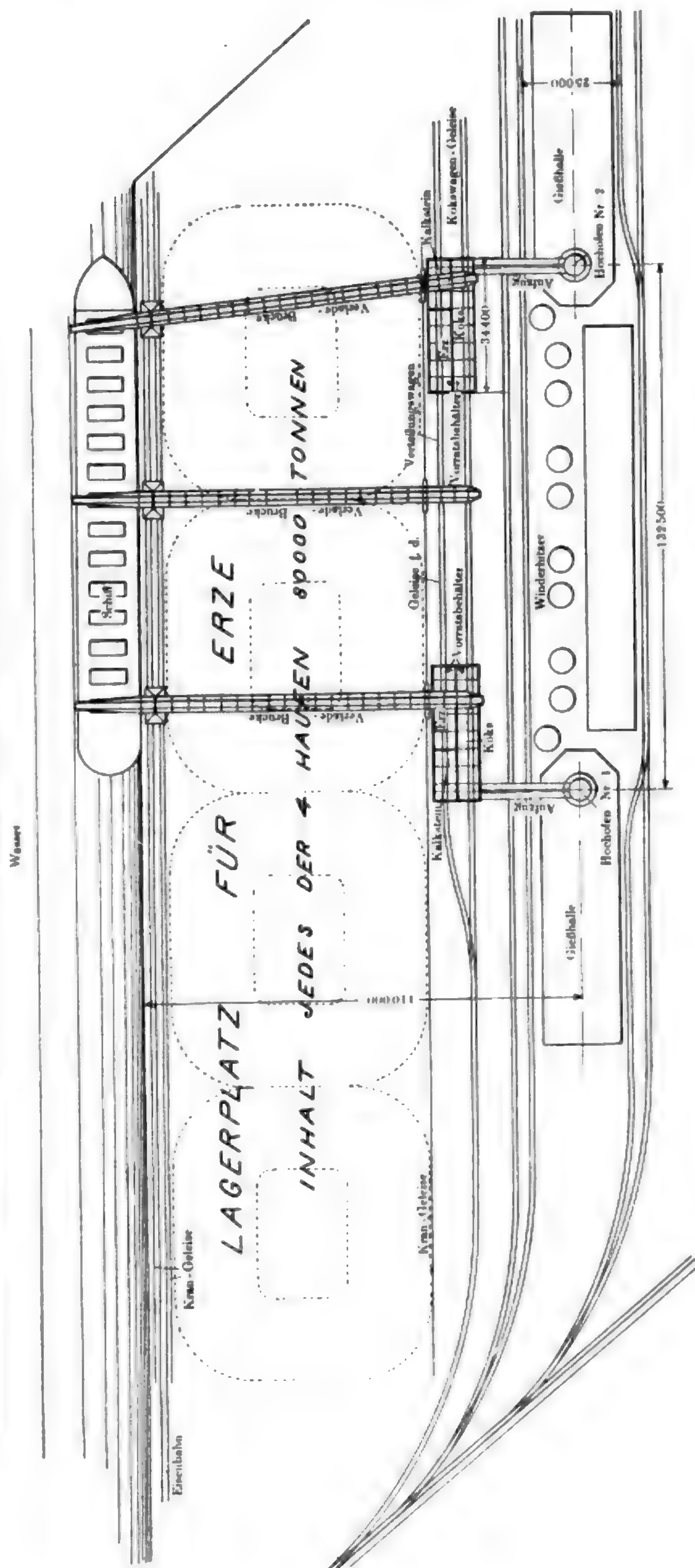


Abbildung 4. Grundriß der Anlage für die Buffalo-Susquehanna Iron Co., Buffalo, N. Y.

Eisenbahngesellschaft in Duluth können 175000 t Erz aufnehmen. Die Behälter sind in Taschen eingeteilt, die je 175 t fassen; von diesen Taschen läßt man das Erz durch eiserne Rinnen in das Schiff laufen, wie ebenfalls aus Tafel I zu sehen ist. Eine Schiffsladung von 1000 t kann in dieser Weise in $1^1/_2$ Stunden verladen werden.

Die Schiffe sind so konstruiert, daß sie eine gute Ausnutzung der Verladevorrichtungen ermöglichen, und zu diesem Zwecke mit einer großen Anzahl von Ladeluken versehen. Der Laderaum des Schiffes ist so gebaut, daß die Selbstgreifer der Krane einen möglichst großen Prozentsatz der ganzen Ladung selbsttätig aus dem Schiffe herausschaffen können. Abbildung 2 ist ein Schnitt durch das Schiff Augustus B. Wolvin, welches von der American Shipbuilding Co. gebaut und im Frühjahr dieses Jahres vom Stapel gelaufen ist. Abbildung 3 zeigt die Wolvin im Hafen von West Superior vor einigen Brown Hoisting-Kohlenverladevorrichtungen. Das Schiff ist ungefähr 175 m lang und der Laderaum erstreckt sich ohne Unterbrechungen über eine Länge von 130 m. Der Raum ist durch Bögen überspannt, welche 3,75 m voneinander entfernt sind. Es sind 33 Ladeluken

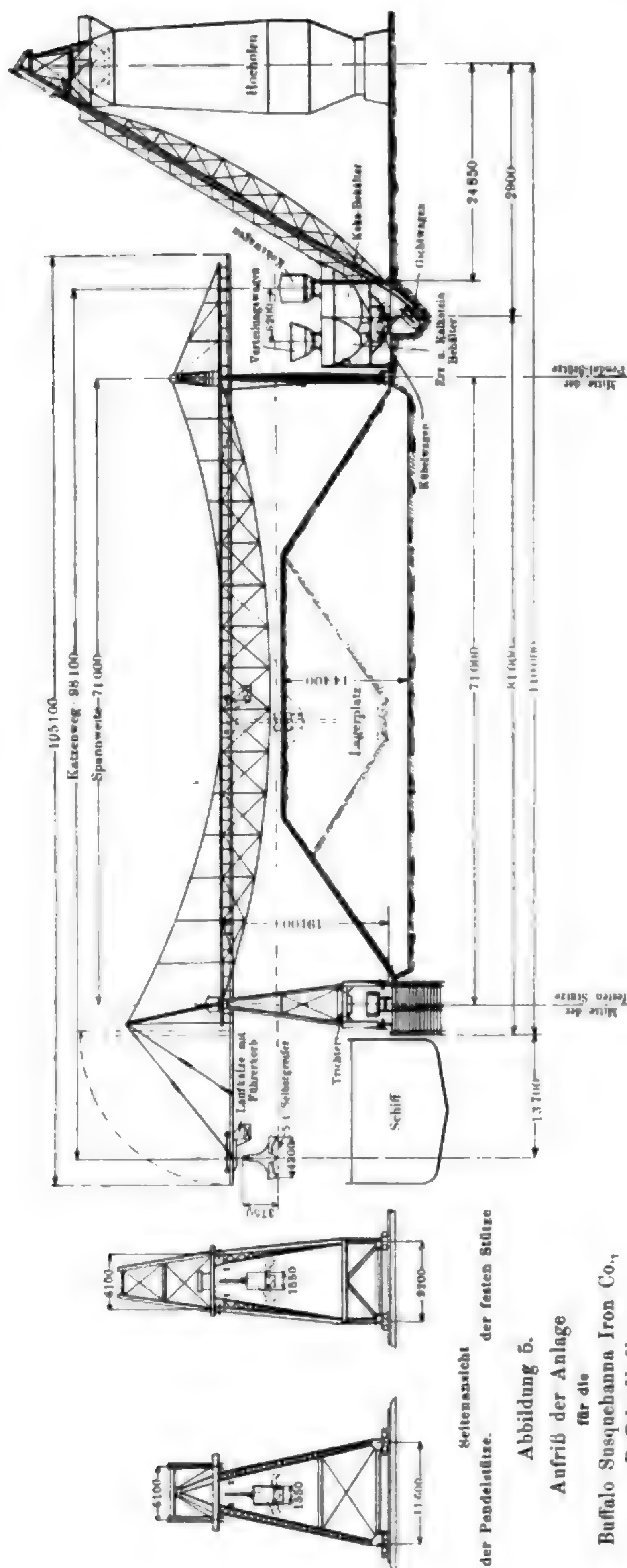


Abbildung 5. Aufriß der Anlage für die Buffalo Susquehanna Iron Co., Buffalo N. Y.

Seitenansicht der Pendelstütze. der festen Stütze

von 10 × 2,75 m lichter Weite vorhanden. Der Abstand zwischen zwei Luken ist etwa 1 m. Die Breiten- und Tiefenabmessungen sind in der Abbildung angegeben. Das Schiff ist für 12 500 t Ladefähigkeit konstruiert.

Ein Teil der Erze wird nach Chicago verschifft, der bei weitem größere Teil geht aber, wie schon aus Abbildung 1 ersichtlich, nach den Häfen am Erie-See, wie Toledo, Lorain, Cleveland, Ashtabula, Conneaut, Erie und Buffalo. Diese Städte haben alle große Dockanlagen mit besonderen Maschinen für das Umladen aus den Schiffen in Eisenbahnwagen. Schiffe von 6000 bis 7000 t Ladung werden oft in 8 bis 15 Stunden entladen. Diese Zeit ist aber immer weiter eingeschränkt worden, und im Juli d. J. wurde in Conneaut der Rekord geschlagen, indem aus dem soeben beschriebenen Dampfer Augustus B. Wolvin mittels vier Hulett- und vier Brown Hoisting-Maschinen die ganze Ladung von 9945 t in Mengen zu je 1016 kg in $4\frac{1}{2}$ Stunden in Eisenbahnwagen verladen wurde.

Die meisten Hochofenwerke liegen, wie schon erwähnt, in der Pittsburger Gegend; um die Verlade- und Transportkosten zu vermindern, sind aber während der letzten Jahre mehrere Hochöfen am Ufer des Lake Erie gebaut worden. Es soll hier zunächst die Anlage der Buffalo and Susquehanna Iron Co., Buffalo N. Y., besprochen werden.

Die Transport- und Verladeeinrichtung dieser Anlage, deren allgemeine Anordnung aus den Abbildungen 4 und 5 zu erkennen ist, besteht aus drei elektrisch angetriebenen Verladebrücken, einer Anzahl Vorratsbehältern für Erz, Kalkstein und Koks, einem elektrisch angetriebenen Wagen, welcher oben auf den Behältern läuft, vier ebenfalls elektrisch angetriebenen Kübelwagen, die unterhalb der Behälter laufen, und zwei Hochofenaufzügen. Die Verladebrücken werden zurzeit montiert, während die Vorratsbehälter, Wagen und Hochofenaufzüge schon fertiggestellt sind. Die drei Verladebrücken sind gleichartig und haben eine Spannweite von 71 m. Sie sind auf je zwei Stützen, einer festen und einer beweglichen, gelagert; die feste Stütze ist oben mit Rollen versehen, auf welchen die Brücke aufliegt und durch einen Zapfen in der Mitte festgehalten wird. Die Pendelstütze trägt oben einen kugelförmigen

von Eisenerze

Hibbing, Minnesota

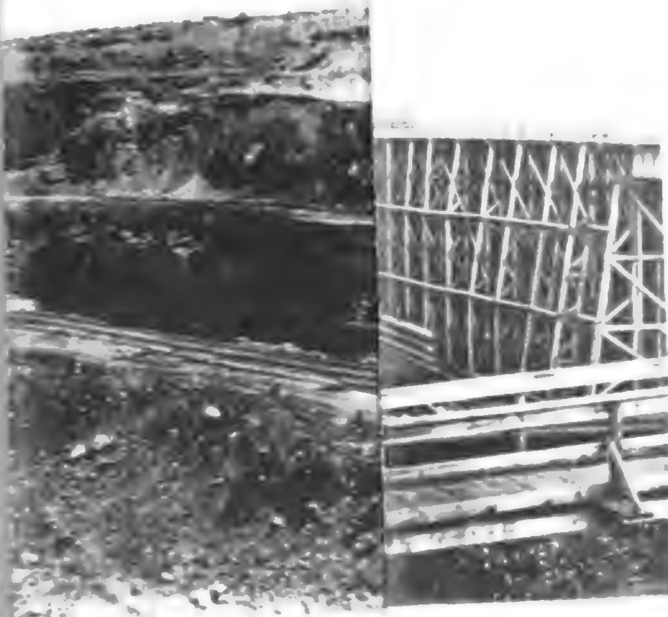


Abbildung 6. Fahrbarer Drehkran mit Selbstgreifer.

Gußkörper, auf welchem ein zweiter gußeiserner Körper ruht. Der letztere ist mit einer der Kugel entsprechenden Aushöhlung versehen und trägt an Rundeisenstangen die Brücke. Ein ähnliches Kugelgelenk ist unten an den Fahrgestellen eingeschaltet. Beim Fahren des ganzen Kranes kommt es vor, daß die Laufräder schlüpfen, wodurch die beiden Stützen nicht gleichmäßig vorrücken. Die Anordnung der Brücke erlaubt ein Schrägstellen von 1 : 9, ehe die an den Fahrgestellen angebrachten Messer automatisch in die Schienen einschneiden und ein ferneres Schrägstellen verhindern. An den Fahrgestellen sind ferner Klauen befestigt, die über den Schienenkopf hinweggreifen, um den Kran vor dem Winde zu schützen, wenn er außer Betrieb ist. Das Kranfahrwerk befindet sich in dem über der festen Stütze angebrachten Motorhäuschen und kann entweder von der festen Stütze oder der Pendelstütze aus angetrieben werden. Der Führer fährt mit seiner Laufkatze nach einer der Stützen und kann in einer bestimmten Stellung der Katze die an der Brücke befestigten Kontroller von dem Führerkorbe aus bedienen. Von dem Motorhäuschen aus läuft eine mit Gelenkkuppelungen versehene Welle die Brücke entlang bis zur Pendelstütze und an derselben herunter. Eine andere Welle, die mit der ersteren zwangläufig verbunden ist, läuft an der festen Stütze herunter, um in dieser Weise sämtliche Laufräder des Kranes zur selben Zeit anzutreiben. Durch Ausgleichvorrichtungen in den Fahrgestellen ist dafür gesorgt, daß das Gewicht des Kranes immer auf sämtliche Räder gleichmäßig verteilt ist, auch wenn die Schienen nicht in genauer Entfernung voneinander gelegt oder Höhenunterschiede vorhanden sind.

Der Kran, welcher mit der Laufkatze und Last ein Gewicht von ungefähr 500 000 kg repräsentiert, wird von einem 75 P.S.-Motor mit einer Geschwindigkeit von 22 m in der Minute gefahren. Das Fahrwerk ist mit einer elektromagnetischen Bremse versehen, um das Nachlaufen des Motors beim Ausschalten des Stromes zu vermeiden. Diese Bremse dient auch zum Festhalten der Laufräder, wenn der Wind den Kran zu bewegen versucht. In dem Motorhäuschen ist die Winde für das Heben und Senken des über das Schiff hinausragenden Auslegers angebracht. Der Ausleger ist mittels Scharnieren an der Brücke befestigt und wird durch vom Mast herabhängende Rundeisenstangen getragen. Wenn das am Kai liegende Schiff bewegt werden soll oder wenn ein Schiff vorüberfährt, wird der Ausleger durch Seile, welche vom äußersten Ende desselben über den Mast

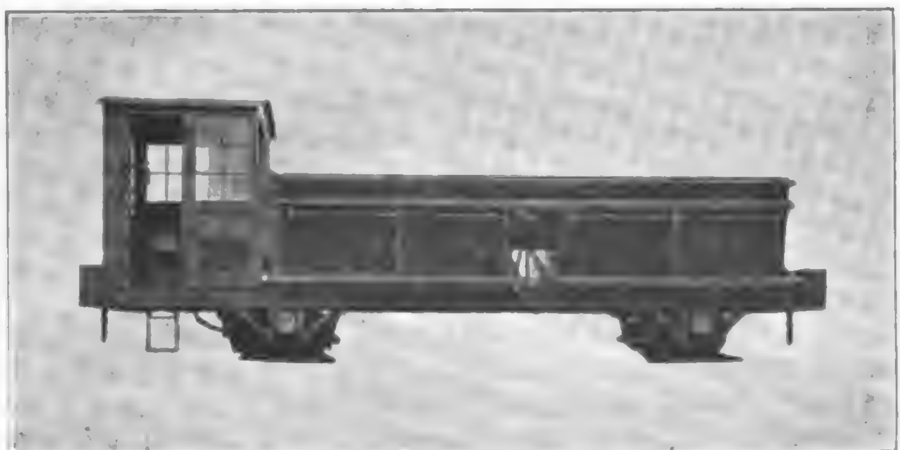


Abbildung 7. Verteilungswagen.
der Buffalo - Susquehanna Iron Co., Buffalo N. Y.

nach der Winde im Motorhäuschen führen, hochgezogen. Die Rundeisenstangen sind mit Gelenken versehen, so daß sie beim Heben des Auslegers zusammenklappen. Die Winde ist mit einer Lastdruckbremse ausgerüstet, um den Ausleger in jeder Lage festzuhalten. Das Gewicht des Auslegers wird in seiner aufrechten oberen Lage von zwei mit einem Ausschnitt versehenen Flacheisen getragen, wodurch die Seile entlastet werden. Für das Kranfahren und das Heben und Senken des Auslegers wird derselbe Motor benutzt, denn er kann durch Ein- und Ausschalten einer Klauenkuppelung sowohl die Trommelwelle für den Ausleger wie das Kranfahrwerk antreiben. Auf der Laufkatze befinden sich die Windwerke für das Heben und für das Fahren der Katze. Das Hubwerk wird von 2 bis 150 P.S.-Hauptstrommotoren angetrieben, und zwar beträgt die Hubgeschwindigkeit bei voller Last etwa 90 m i. d. Minute.

Der 5 t-Selbstgreifer ist an zwei Tragseilen an der Laufkatze aufgehängt und hat ein Gewicht von ungefähr 500 kg. Die äußere Form desselben ist aus Abbildung 6 zu erkennen. Im oberen Teil des Selbstgreifers sind zwei Seilscheiben in einem festen Gehäuse nebeneinander angebracht. Unter denselben sind drei Seilscheiben in einem beweglichen Gehäuse so angeordnet, daß das Schließseil von der Laufkatze durch ein Loch im oberen Seil des Greifers zuerst über eine Scheibe im unteren Gehäuse, dann über eine der oberen wieder nach unten über die zweite obere Scheibe nach der dritten unteren und durch ein zweites Loch zum oberen Teil des Greifers nach der Trommel an der Laufkatze läuft. Das untere Gehäuse ist an beiden Seiten des Greifers innen geführt. An diesem Gehäuse sind ferner die beiden Spaten befestigt, welche außerdem noch an schrägen Gleitschienen geführt sind. Die Trommeln für die Trage- und Schließseile sind so miteinander in Verbindung gebracht, daß beim Heben und Senken sämtliche Seile gespannt sind. Das Katzenfahrwerk wird durch Einrücken von Reibungskuppelungen von denselben zwei Motoren angetrieben, die das Hubwerk betätigen. Die Motoren arbeiten auf zwei Trommeln, auf welchen sich vier Seile auf- und abwickeln, die die Katzenfahrbahn entlang laufen und an beiden Enden der Brücke befestigt sind. Die Katze trägt den Führerkorb, welcher so angeordnet ist, daß der Führer von seinem Stande aus einen guten Überblick über den Lagerplatz hat und den Selbstgreifer beobachten kann. Es sind hier die Kontroller für das Heben und das Fahren der Katze sowie die Hebel für die Handhabung der Bremsen und der Kuppelungen angebracht. Die Katze, welche etwa 25000 kg wiegt, wird mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 300 m in der Minute gefahren. Die Erze werden von dem Selbstgreifer aus dem Schiff herausgenommen und entweder nach den Vorratsbehältern gebracht oder, wenn diese gefüllt sind, auf den von der Verladebrücke überspannten Lagerplatz aufgespeichert. Es kann auch direkt in die unterhalb der festen Stütze laufenden Eisenbahnwagen verladen werden. Zu diesem Zweck ist über dem Portal ein Trichter angebracht, um das Verschütten zu vermeiden. Wenn alles Erz aus einer Luke herausgenommen ist, wird der Kran nach der nächsten gefahren. Hierbei kann die Pendelstütze ihre ursprüngliche Lage beibehalten, da die Brücke, wie erwähnt, drehbar aufgelagert ist. Das Schiff bleibt während der ganzen Zeit des Löschens auf derselben Stelle vertaut. Manchmal wird aber gewünscht, das Erz in ein Abteil des Behälters hineinzubringen, der sich nicht genau

Abbildung 8. Vorratsbehälter der Buffalo-Susquehanna Iron Co., Buffalo N. Y.

unterhalb des Auslegers befindet. Um nun das lästige und zeitraubende Fahren des Kranes zu vermeiden, ist für diesen Fall ein elektrisch angetriebener Wagen konstruiert, welcher oben auf den Vorratsbehältern fährt. Dieser Verteilungswagen, welcher in Abbildung 7 dargestellt ist, fährt unter den Ausleger, empfängt den Inhalt des Selbstgreifers und wird durch vier seitlich angebrachte Türen in das gewünschte Abteil des Behälters entleert. Der Wagen ist für einen Inhalt für 20 t Erz berechnet und wiegt etwa 18000 kg. Länge und Breite mußten so groß gewählt werden, damit der Selbstgreifer sich in den Wagen entleeren kann, ohne Erz zu verschütten. Der Wagen hat normale Spurweite und ist mit einem 25 P. S.-Bahnmotor ausgerüstet, wodurch eine Geschwindigkeit von etwa 200 m in der Minute erzielt wird. Von den vier Türen sind auf jeder Seite zwei angebracht und paarweise durch Kniehebel mit den in der Mitte des Wagens durchlaufenden Wellen verbunden. Eine dieser Wellen ist aus einem besonders starken schmiedeisernen Rohre hergestellt und über die andere herübergestülpt. Die Wellen werden von Handrädern getrennt angetrieben und zwar durch ein selbstsperrendes Schneckenradvorgelege, welches in einem mit Öl gefüllten Gehäuse gelagert ist. Die Handräder für das Bedienen der Türen, der Kontroller, Widerstände und das Handrad für die Wagenbremse befinden sich im geschlossenen Führerhaus, welches mit Fenstern versehen ist, die einen freien Blick nach der Verladebrücke sowie auch nach den vier Abteilen des Wagens erlauben.

Die Behälter bestehen aus $^3/_8$ Zoll dicken Stahlplatten, die in Form einer Parabel gebogen sind. Die parabolische Form bringt nur Zugspannung in die Platten, so daß keine Versteifungen notwendig sind, um die Form beizubehalten, wodurch eine leichte Konstruktion möglich wird. Die oberen Enden der Platten sind an Trägern aufgehängt, die in der ganzen Länge an den Behältern entlang laufen. Um diese Träger im richtigen Abstand voneinander zu halten, sind Querträger in 4,3 m Entfernung angebracht. Diese Querträger bilden zu gleicher Zeit den oberen Teil der Scheidewände, welche die Behälter in eine Anzahl Abteile einteilen. Die ganze Konstruktion wird getragen von schmiedeisernen Säulen, die auf Betonfundamenten ruhen. Die Behälter werden durch heiße Luft von den Winderhitzern umspült, um dadurch das Einfrieren der Erze zu verhüten.

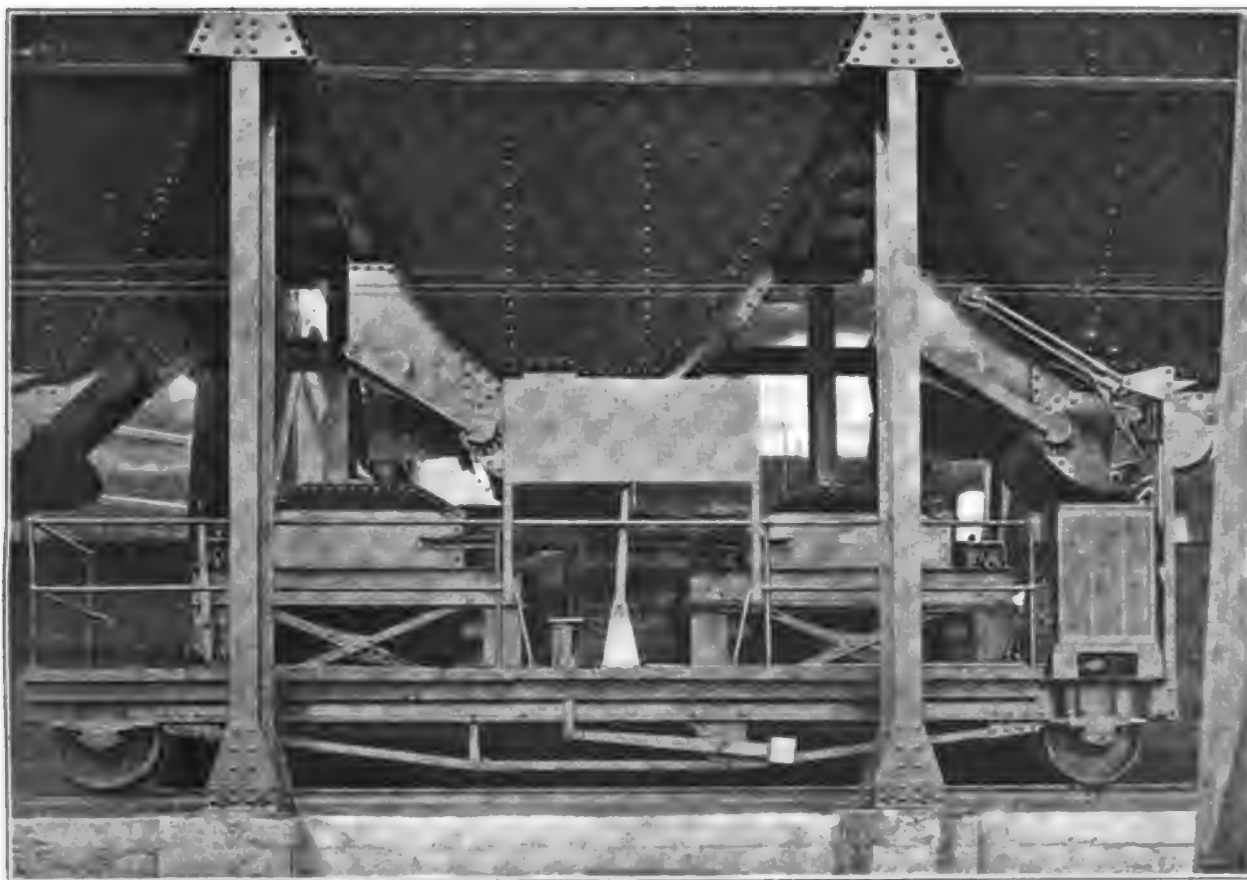


Abbildung 9. Kübelwagen und Vorratsbehälter der Cleveland-Furnace Co., Cleveland O.

Abbildung 8 zeigt die Vorratsbehälter von dem Lagerplatze aus gesehen. Am Ende der Behälter sieht man den Anschluß für das Rohr,

welches die heiße Luft zuführt. Im Vordergrunde kann man den unter den Behältern laufenden Kübelwagen erkennen, ebenso sieht man die Geleise für die Gichtwagen des Hochofenaufzuges Nr. 1.

Die Koksbehälter sind neben den Erzbehältern so eingebaut, daß sie mit diesen eine Wand gemeinschaftlich haben, wodurch viel Material erspart wird. Sie werden durch besonders für den Transport von Koks konstruierte Eisenbahnwagen gefüllt, welche auf Geleisen neben dem Verteilungswagen oben auf den Behältern laufen. Die Bodenöffnungen der Behälterabteile sind in Abständen von etwa 1 m so angebracht, daß die Abteile gänzlich in die Kübelwagen entleert werden können. Die Bodenöffnungen sind mit Türen versehen, welche von dem Kübelwagen aus betätigt werden. Es ist nur ein Geleise für den Kübelwagen vorhanden und die Türen der Behälter sind so angeordnet, daß entweder Erz, Kalkstein oder Koks in den Kübel direkt aufgenommen werden kann. Alle Verrichtungen, die notwendig sind, um das Erz den Behältern zu entnehmen, es zu wiegen, den Kübelwagen zu fahren und die Bodentür des Kübels zu öffnen, werden von einem Mann, der auf dem Wagen fährt, besorgt. Der Kübel, welcher einen Inhalt von 120 Kubikfuß hat, faßt 5 t Erz oder 1,5 t Koks und ist mit einer an Scharnieren aufgehängten Tür versehen. Er ist am Rahmen des Wagens so aufgehängt, daß der Führer mittels eines Hebels, welcher mit einem Kamm in Verbindung gesetzt ist, die Last von dem Rahmen abheben und auf eine Reihe von Wagebalken übertragen kann. Der Führer ist also imstande, ein ganz bestimmtes Gewicht in den Kübel hineinzubringen.

Die Türen der Erzbehälter werden, wie erwähnt, von dem Kübelwagen aus geöffnet und geschlossen, und zwar geschieht dies durch einen Motor, welcher mit einer Stirnrad- und einer Kegelradübersetzung auf eine vertikale Welle arbeitet, die in einem Gehäuse am Wagen so gelagert ist, daß sie durch einen Fußhebel in die Höhe geschoben werden kann. Am oberen Ende der Welle ist die eine Hälfte einer Kuppelung angebracht, während die andere Kuppelungshälfte sich am unteren Ende der an den Türen der Behälter angebrachten Wellen befindet. Die am Kübelwagen befestigte Kuppelungshälfte wird in die Kuppelungshälfte der betreffenden Tür hinaufgeschoben, nachdem der Kübelwagen bis ungefähr in die mittlere Stellung unter der gewünschten Behälteröffnung gefahren ist. Die Kuppelung ist so konstruiert, daß sie eingreift, auch wenn der Wagen bis etwa 50 mm von der Mittellage entfernt zum Stillstand gebracht ist. Nachdem eine bestimmte Gewichtsmenge in den Kübel aufgenommen ist, wird der Motor ausgeschaltet, die Welle mit der Kuppelungshälfte wieder durch den Fußhebel heruntergelassen, die Last des Kübels von den Wagebalken abgeworfen und der Kübelwagen fährt, durch einen Motor angetrieben, nach der Grube für die Gichtwagen. Die an dem Kübel angebrachte Tür wird hier von Hand mittels einer Kniehebelübersetzung geöffnet und der Inhalt läuft über eine Rinne in den Gichtwagen hinein, welcher das Material zur Gicht des Hochofens befördert. Das Gewicht des Kübelwagens beträgt ungefähr 7000 kg.

Abbildung 9 zeigt einen für die Cleveland Furnace Co., Cleveland Ohio, ausgeführten Kübelwagen, welcher zwei Kübel von je 75 Kubikfuß Inhalt trägt. Die Bodentüren des Kübels werden durch ein selbstsperrendes Schneckenradvorgelege mittels eines Handrades geöffnet und geschlossen. Die hier benutzten parabolischen Behälter sind nicht wie diejenigen in Buffalo in einem fortlaufend, sondern in ganz voneinander getrennte Taschen eingeteilt. Die Türen werden in der schon angegebenen Weise bewegt. Die Koksbehälter sind hier nicht an den Erzbehältern entlang angeordnet, sondern befinden sich zu beiden Seiten der Aufzugsgrube, und ihr Inhalt läuft unmittelbar in die Gichtwagen hinein.

(Schluß folgt.)

Vorschläge zur Modernisierung veralteter Walzwerksanlagen.

Von **Hübers**, Walzwerksingenieur.

Der Wettbewerb zwischen den modernen und mit den besten hilfsmaschinellen Einrichtungen versehenen Walzwerken einerseits und den seit längeren Jahren bestehenden Walzwerken anderseits stellt die letzteren vor die Alternative, entweder verlustbringend, wie leider vielfach, weiter zu arbeiten, — vorausgesetzt, daß nicht besser florierende Nebenbetriebe den Verlust der Walzenstraßen ausgleichen —, oder nach geeigneten mechanischen Hilfsmitteln zu suchen, welche in erster Linie eine Herabsetzung der Arbeiterzahl ermöglichen und die Gestehungskosten vermindern, dann aber auch die Produktion erhöhen sollen.

An einem Beispiel soll festgestellt werden, welche Umänderungen in einem veralteten Walzwerk gewinnbringend vorgenommen werden können.

Abbildung 1 ist der Plan eines Walzwerks vor der Modernisierung. Diese Walzwerksanlage hat drei Triostraßen: eine 650 mm-Grobstrecke, eine 450 mm-Mittelstraße und eine 280 mm-Feinstrecke. Die Grobstrecke besitzt als erstes Gerüst ein Trio-Universalwalzwerk für Breiten bis 850 mm, die übrigen Gerüste dienen zur Herstellung von Handelseisen und Trägern bis 260 mm Höhe. Vor der Walzenstraße befindet sich kein Hebetisch; alles Walzgut muß, ausgenommen beim letzten Gerüst, welches eine Dachwippe besitzt, während der Walzperiode mit der Blockkarre aufgefangen werden. Auf der Hintermannsseite hat das Universal- und erste Vorstreckgerüst je einen mittels Dampfmaschine bewegten Hebetisch, und das letzte Gerüst die mit der Vordermannsseite zusammenwirkende Dachwippe. Es sind mithin jetzt zur Bedienung der Walzgerüste drei mechanische Einrichtungen vorhanden, die besonderen Antrieb und besondere Bedienung brauchen, und trotzdem ihrem Zweck, Leute zu ersparen, die Selbstkosten zu verringern usw., in nur ganz geringem Umfang entsprechen.

Auf der Grobstraße wird im Verlauf der Schicht teils Universaleisen, teils Träger- und Handelseisen gewalzt, während eine gleichzeitige Ausnutzung der Straße für beide Walzerzeugnisse wegen der zu schwachen Maschine und auch der dann notwendigen doppelten Belegschaft ausgeschlossen sein soll. Das fertige Walzgut wird mittels zweckentsprechender Rollgänge zur Pendelsäge bezw. Schere geleitet; zum Richten des Universaleisens dient eine Richtbank mit Spindelgegendruck von Hand. Zum Anwärmen der Blöcke und Brammen ist ein Rollofen vorhanden, an welchem sämtliche Arbeiten von Hand ausgeführt werden. Aus Abbildung 1 ist auch ersichtlich, wie der Walzenpark in buntem Durcheinander zwischen Straße und Schere liegt, den für jeden Betrieb außerordentlich kostbaren Platz versperrend und beengend.

Die Mittelstrecke besitzt weder zur Bedienung der Walzgerüste, noch zum Fortbewegen des fertigen Walzguts zur Schere bezw. Pendelsäge hin irgendwelche hilfsmaschinellen mechanischen Mittel. Jede Arbeit muß von Hand unter bedeutendem Menschenaufwand ausgeführt werden. Vom Walzenpark ist dasselbe wie bei der Grobstrecke zu sagen. Was schließlich die Feinstraße anbelangt, so sind an ihr dieselben Mängel und Fehler zu bemerken, wie an der Mittelstrecke.

In Abbildung 2 ist der Plan desselben Walzwerks wiedergegeben, wie es nach der Modernisierung aussieht, nachdem es mit neuzeitlichen Hilfsmitteln ausgerüstet ist. Bei dem heutigen Stande der Elektrotechnik, welche sich zum Antrieb von hilfsmaschinellen Walzwerkseinrichtungen unbestritten den ersten Platz errungen hat, steht es von vornherein fest, sämtliche in Frage kommenden Einrichtungen elektrisch anzutreiben.

Fangen wir bei der Beschreibung mit dem zur Grobstraße gehörigen Rollofen an, so ist es zunächst unbedingt nötig, das Einsetzen der Blöcke von Hand durch eine geeignete Vorrichtung zu ersetzen. Da nun bei kleineren Blöcken auf beiden Seiten des Ofens gerollt wird, zum Trägerwalzen dagegen lange Blöcke erforderlich sind, welche die ganze Breite des Ofens beanspruchen, so muß die Blockeinsetzvorrichtung derartig beschaffen sein, daß sie beiden Arbeitsmethoden gerecht wird. In einfacher und praktischer Weise wird dies durch folgende Konstruktion erreicht. Als Maximalvorschubmoment sind 25 000 kg zu rechnen, und der Hub der Spindel soll 2 m betragen. Ein Motor von 25 P. S. kann mittels Vorgelege sowohl jede der beiden Spindeln einzeln, wie auch durch Einrücken einer Kuppelung beide zugleich antreiben. Auf den Spindeln bewegen sich, sozusagen als Muttern, Traversen aus Stahlguß, von denen jede nach der Chargieröffnung des Ofens hin zwei schmiedeeiserne Stangen von 2 m Länge, mit gemeinsamem Druckkopf, vorschieben. Um einem eventuellen Festlaufen der Spindel auf dem Vor- und Rückwärtsgang vorzubeugen, sind zweckmäßig vier Endausschalter anzubringen. Ferner sind die Spindeln in geeigneter Weise vor Temperatureinfluß, und durch Blechumhüllung vor Staub zu schützen. Um ein gutes Gleiten der Blöcke und Brammen im Rollofen zu ermöglichen, werden auf dem Herde, bei einem Gefälle von etwa 100 : 3, vier dickwandige Rohre von etwa 52 mm lichter Weite und 6 bis 8 mm Wandstärke eingebaut, welche beständig von einem Wasserstrom durchflossen werden.

Es möge nun gleich die Rentabilitätsberechnung für diese Blockeindrückvorrichtung folgen, aus der sich folgende Resultate ergeben:

Gesamtanlage einschließlich Fundament usw. 10 000 ℳ.
Leuteersparnis:
f. d. Schicht vier Mann zu je 2,50 ℳ = 10 ℳ
f. d. Doppelschicht . . . . = 20 ℳ
f. d. Jahr bei 280 Schichten . . . = 5600 ℳ

Das Herausziehen der erwärmten Blöcke und Brammen aus dem Ofen, was bis jetzt von zwei Leuten mittels eines Handspills besorgt wird, hat zweckmäßig durch ein elektrisches Spill zu geschehen. Um nun eine Spillanlage an einer Ofenseite zu ersparen, hat man nur an der dem Spill gegenüberliegenden Ofenseite einen Kontroller anzubringen und das Seil mittels

Rollen über den Ofen zu leiten; man kann dann das Spill auf der entgegengesetzten Ofenseite zu derselben Arbeit benutzen.

Rentabilität.

Gesamtanlage einschließlich Kontroller usw. 2500 *M*.

Leuteersparnis:

f. d. Schicht ein Mann zu je 3 *M*
f. d. Doppelschicht . . . . 6 *M*
f. d. Jahr bei 280 Schichten 1680 *M*

Für die Grobstraße besteht das erste Erfordernis darin, vor den Walzgerüsten eine geeignete Hebevorrichtung zu schaffen, welche imstande sein muß, die ersten drei Gerüste der Straße zu bedienen. Der Tisch muß fahr- und hebbar sein und Rollen mit umkehrbarem Antrieb erhalten. Die Rollen, etwa 13 Stück bei einer Tischlänge von 7 m, sind, entsprechend der Länge der Walzen, 1500 mm lang, um ein Verfahren des Tisches während der Walzperiode vor einem Gerüst zu vermeiden. Als Betriebskraft dienen zwei Motoren, von denen der eine (von etwa 17 P. S.) sowohl das Heben und Senken des Tisches wie auch das Verfahren von einem zum andern Gerüst zu besorgen hat, während der andere (von etwa 20 P. S.) die Rollen reversierend antreibt. Da jedoch die Antriebsräder des Tisches nicht unter Hüttensohle laufen dürfen, — man würde in diesem Falle vor der Walzenstraße eine die Arbeit störende Grube erhalten —, so müssen sie seitlich vom Rollenrahmen angebracht werden. Auch muß die Lagerung der Rollen unterhalb des Rahmens vorgesehen werden, wobei man jedoch darauf zu achten hat, daß man die Lagerdeckel nicht belastet. Zweckmäßig nimmt man hier Lager mit Keilanzug nach Art der Kurbelzapfenlager. Wie nun schon eingangs erwähnt, hat das letzte Gerüst eine Dachwippe, woraus sich ergibt, daß auf der Grobstrecke zu gleicher Zeit zwei Blöcke gewalzt werden können: der eine in den drei Vorgerüsten, der zweite in dem letzten, dem Fertiggerüst. Dann läßt man noch hinter der Walze die beiden mit Dampf betriebenen Hebetische fortfallen, ersetzt dieselben durch einen ebensolchen Tisch wie auf der Vordermannsseite und hat so die Frage einer guten und praktischen Hebe- und Transportvorrichtung an der Grobstrecke gelöst.

Rentabilitätsberechnung:

2 vollständige Hebetische 30 000 *M*.

Leuteersparnis:

f. d. Schicht 8 Mann zu je 3,50 *M* = 28 *M*
f. d. Doppelschicht . . . . = 56 *M*
f. d. Jahr bei 280 Schichten . . = 15 680 *M*

Angenommen, daß die Rollgänge zu der Schere und Pendelsäge der Neuzeit entsprechen, also keine Umänderungen nötig sind, so wäre vielleicht nur noch zu bemerken, daß man die Richtanlage für Universaleisen hydraulisch einrichten könnte. Doch ist die Produktion in diesem Eisen an der Grobstraße derartig gering, daß sich die teure Anlage kaum rentieren wird.

Wie schon erwähnt und auch aus Abbildung 1 ersichtlich, liegen die Reservewalzen auf der Streckbahn regellos umher, beengen die Pritsche und hemmen die Arbeit der Walzleute. Außerdem kostet es stets viel Mühe und Zeit, ehe man aus dem Durcheinander das zum Einlegen bestimmte Walzentrio herausgerollt hat, welches dann mittels des von Hand bewegten Portalkrans mit einem andern Trio ausgewechselt wird. Natürlich dauert ein derartiger Walzenwechsel eine geraume Zeit, und nimmt stets 4 bis 5 Stunden für ein Trio in Anspruch. Beide Mißstände lassen sich in einfacher und billiger Weise heben. Wie aus dem Plan Abbildung 2 ersichtlich, ordnet man links und rechts von den Säulen leichte Walzenständer aus Eisenkonstruktion an, in welche man vier Walzen übereinanderlegen und so den ganzen Walzenpark auf einen geringen Bruchteil des bisher beanspruchten Raums unterbringen kann. Über dieses Lager läßt man

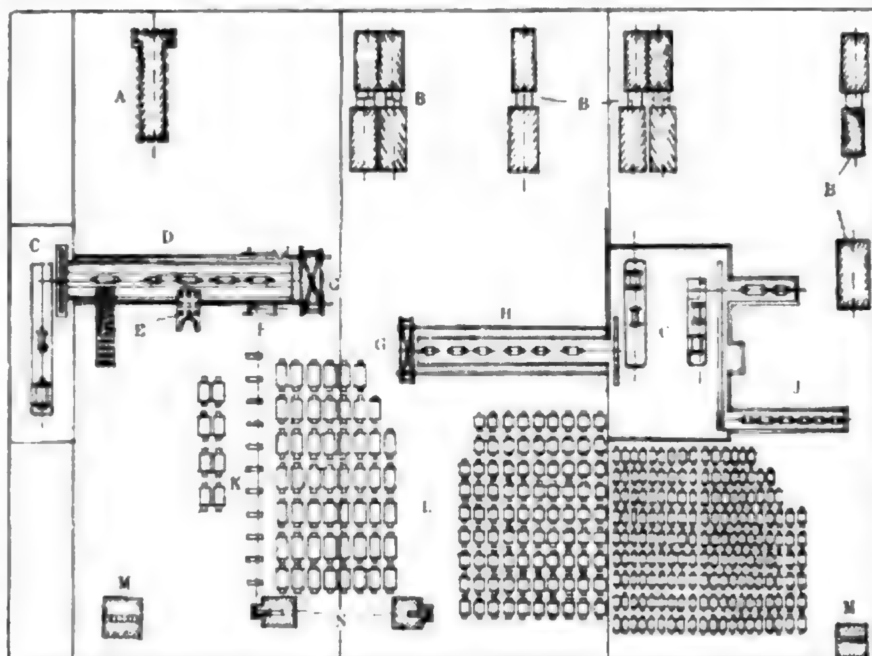


Abbildung 1. Plan eines Walzwerks vor der Modernisierung.

A = Rollofen. B = Schweißofen. C = Maschinenraum. D = Grobstrecke. E = Hebetisch. F = Dachwippe. G = Blockkran. H = Mittelstrecke. J = Feinstrecke. K = Rollgang. L = Walzenpark. M = Schere. N = Pendelsäge.

eine elektrische Laufkatze mit 5000 kg Tragkraft laufen, welche das ganze Walzenlager beherrscht und derartig konstruiert sein muß, daß man in den Portalkran der Straße hineinfahren kann. An dem Kran braucht man weiter keine Änderung vorzunehmen, als daß man das Vorgelege für den Handbetrieb fortnimmt; man erreicht dann einen Walzenwechsel mittels der elektrischen Laufkatze in zwei Stunden. Der durch Regelung des Walzenparks freigewordene Platz kommt auch der Beschleunigung der Adjustagearbeiten zugute.

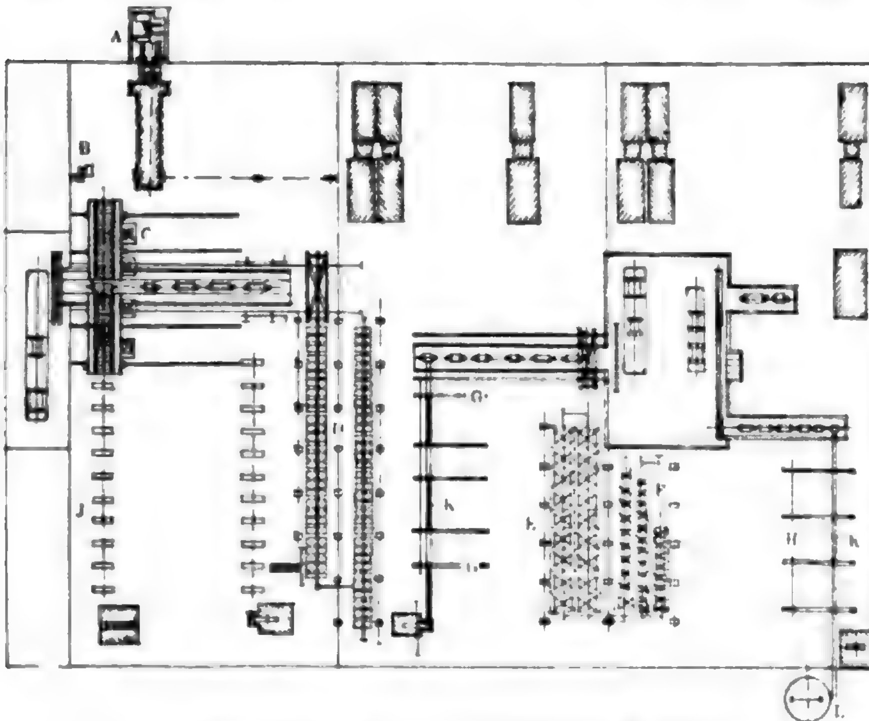


Abbildung 2. Plan des modernisierten Walzwerks.

A = Blockeinsetzvorrichtung. B = Blockausziehvorrichtung. C = elektrisch fahrbarer Hebetisch. D = Walzenlager und elektrische Laufkatze für die Grobstraße. E = Walzenlager und elektrische Laufkatze für die Mittelstraße. F = Walzenlager und elektrische Laufkatze für die Feinstraße. G = Querschub-Mittelstraße. H = Querschub-Feinstraße. J = Rollgang. K = Transportband. L = Wickelmaschine.

Rentabilität.

5000 kg-Laufkatze, komplett	4200 ℳ
Walzenlager und Eisenkonstruktion . .	3800 „
zus.	8000 ℳ

Leuteersparnis beim Wechseln und Transport der Walzen:

f. d. Schicht 3 Mann zu je 2,50 ℳ =	7,50 ℳ
f. d. Doppelschicht . . . . . . =	15,— „
f. d. Jahr bei 280 Schichten . . =	4200,— „

Rechnet man f. d. Schicht einen einmaligen Gerüstwechsel und somit eine um 2 Stunden längere Ausnutzung der Straße, und setzt man die Stunde mit 5 ℳ Gewinn an, so ergibt sich daraus ein

Gewinn f. d. Schicht von 2 × 5 ℳ =	10 ℳ
f. d. Doppelschicht . . . =	20 „
f. d. Jahr bei 280 Schichten =	5600 „

Gewinn und Leuteersparnis addiert, ergibt:

4200 + 5600 = 9800 ℳ.

Faßt man die Anlagekosten der Grobstrecke zusammen und vergleicht diese mit der Rentabilität, so erhält man folgende Ergebnisse:

Art der Anlage	Kosten	Lohnersparnis
Blockeindrückvorrichtung . . .	10 000	5 600
Blockausziehvorrichtung . . .	2 500	1 680
Elektrische fahrbare Hebetische .	30 000	15 680
Elektrische Laufkatze einschl. Lager	8 000	9 800
zus.	50 500	32 760

Rechnet man zur Amortisation usw. 20 % = 10 000 ℳ und zieht diese von 32 760 ℳ ab, so bleibt ein Reingewinn an Lohnersparnis f. d. Jahr von 22 760 ℳ oder 45 %.

Gehen wir nun zur Mittelstrecke über und nehmen an, daß die drei Schweißöfen, welche auf diese Straße kommen, gute Produktion, also rund 35 000 kg Fertigfabrikat, liefern können. Die Straße, welche fünf Triogerüste hat, würde diese Produktion und sogar noch mehr bequem verarbeiten können, wenn nicht störende, aber leicht zu beseitigende Einflüsse es unmöglich machen würden. Dieselben sind folgende: 1. Die Stäbe müssen jetzt während der Walzperiode von einem zum andern Gerüst von Hand gezogen werden. 2. Es sind stets vier bis fünf Leute nötig, wenn im dritten oder vierten Gerüst Profileisen gewalzt wird, um dieses Eisen in einer Geraden zur Pendelsäge zu schleppen, welche hinter dem fünften Gerüst liegt. 3. Zum Abschnappen des Eisens und Hinziehen zur Pendelsäge vom fünften Gerüst aus sind sechs Mann (im Sommer mehr) erforderlich, welche einen forcierten Gang des Walzens nicht einhalten können. 4. Der Platz hinter der Walze ist vollständig beengt durch den regellos liegenden Walzenpark. — Nun weiß ja jeder Betriebsmann, daß es heutzutage nichts Schwereres gibt, als sich einen Stamm guter und zuverlässiger Scherenleute oder Pritscher zu erziehen. Fast möchte man mit Recht sagen, daß dies überhaupt unmöglich ist. Mögen nun Schweißer und Walzer Hand in Hand arbeiten, um die Produktion der Ablösungsschicht zu übertreffen, — wollen die Scherenleute und Pritscher nicht, so geht es nicht voran. Da werden die Winkel- und ⊥-Eisenstäbe von diesen Leuten, besonders im Sommer, derartig krumm gezogen, daß nachher in der Appretur 100 % zu den Akkordlöhnen zugeschlagen werden müssen, will man

sich nicht der Gefahr aussetzen, die windschiefen Stäbe von der Kundschaft wieder zur Verfügung gestellt zu erhalten. Oder ein anderer Fall: es wird beim Abschnappen von Bandeisen oder Rohrstreifen nicht aufgepaßt, und gleich liegen einige Hundert Kilo Schrott auf der Streckbahn, Schrott, der aber gut geschweißt und gewalzt war. Noch viele Fälle, je nach der Art des Walzprofils, könnte man anführen, wo die Walzenstraße von dem guten Willen der Scherenleute und Pritscher abhängig und auf diese angewiesen ist. Und sich von diesen Leuten, den Handlangern der Walzenstraße, unabhängig zu machen, muß die erste Pflicht eines jeden Betriebsleiters sein. Um diese Leute an der Mittelstrecke möglichst entbehrlich zu machen, ist folgendes zu beachten:

Damit ein Befördern mittels Zange von einem zum andern Gerüst vermieden wird, legt man einen Querschub an, der möglichst einfach und praktisch sein muß. Es wird, der Länge der Streckbahn angepaßt, unter Hüttenflur eine Welle von 80 mm Durchmesser gelegt, auf welcher in Entfernungen von 5 m Zahnräder von 600 mm Durchmesser angeordnet sind, deren Oberkante 100 mm unter Hüttenflur liegt. Auf diesen Rädern bewegen sich Zahnstangen von 7 m Länge, die eine seitliche Führung in dem Flurbelag haben. Jede Stange hat 2 bis 3 Mitnehmerknaggen, welche das Eisen während der Walzperiode von einem zum andern Gerüst schaffen. Diese Einrichtung dient zur seitlichen Bewegung des Eisens während des Walzens, und eine ebenso einfache Anlage bringt das Fertigprodukt zur Pendelsäge.

Wird für die Mittelstrecke folgendes Walzprogramm angenommen:

Rund- und Vierkanteisen von 30 bis 60 mm,
Winkel-, ⊥- und ⊔-Eisen usw. von 40 bis 100 mm,
Bandeisen und Röhrenstreifen von 75 bis 200 mm Breite und 1½ bis 2 mm Dicke,

so sieht man gleich, daß hier keiner der meistgebräuchlichen Rollgänge am Platz ist. Es muß vielmehr eine Einrichtung mittels Transportbändern geschaffen werden, welche allen obigen Anforderungen des Walzprogramms gewachsen ist.

Die Anlage besteht aus drei Drahtgurten von je 5 m Länge, — keinesfalls wegen des Verschleißes länger —, welche auf Holzscheiben laufen, sich gegenseitig antreiben und untereinander durch gleich breite ⊔-Eisenrinnen von ebenfalls 5 m Länge unterbrochen sind. Zum besseren Gleiten des Walzguts werden diese Rinnen mit stufenartigen Gußstücken ausgelegt. Die Laufgeschwindigkeit der Drahtriemen muß etwas größer sein als die Umfangsgeschwindigkeit der Walze. Querschub und Transportbewegung zur Säge werden zweckmäßig mittels eines gemeinsamen Motors angetrieben, doch läßt sich auch jeder andere vorhandene Antrieb von der Straße oder Transmission hierzu benutzen. Nimmt man einen Motor, was unter allen Umständen das Zweckmäßigste ist, so muß derselbe für die ganze Anlage 15 P.S. stark sein, und zur Bedienung genügt ein Junge, der den Querschub vor- und rückwärts steuert, während die Transportbänder während der Walzperiode ihren Vorwärtsgang kontinuierlich beibehalten.

Rentabilität.

Querschub, komplett	4 000 M
Transportbewegung, komplett	6 000 „
zus.	10 000 M

Leuteersparnis:

f. d. Schicht 6 Mann zu je 2 M . .	=	12 M
f. d. Doppelschicht	=	24 „
f. d. Jahr bei 280 Schichten . . .	=	6720 „

Nun kann aber der Querschub nicht, wie aus Abbildung 1 ersichtlich, eingebaut werden, wenn nicht auch hier der Walzenpark ordnungsmäßig untergebracht und der dazu nötige Platz gewonnen wird. Wie bei der Anordnung des Walzenlagers an der Grobstraße erhält man auch hier bei sachgemäßer Einrichtung ein Walzenlager, welches auf einen ganz geringen Raum beschränkt ist, aber trotzdem den gesamten Walzenpark unterbringt. Jedoch gibt man den Lagergerüsten zweckmäßig eine andere Konstruktion als bei der Grobstrecke. Das Lagergerüst, welches aus Winkeleisen zusammengenietet ist, trägt 13 Walzen von je 1500 kg Gewicht. Auch hier läßt man wieder eine elektrische Laufkatze über das Walzenlager laufen, welche direkt mit der Walze in den Bockkran fährt und den Walzenwechsel in der Straße vornimmt. Aus dem bestehenden Kran braucht man dann nur wieder das Vorgelege für den Handbetrieb herauszunehmen und die Laufschiene der Katze auf den Kran hin zu verlängern.

Rentabilität.

2000 kg-Laufkatze, komplett	3800 M
Eisenkonstruktion und Walzenlager	3000 „
zus.	6800 M

Leuteersparnis: Beim Wechseln und Transport der Walzen spart man

f. d. Schicht 2 Mann zu je 3 M .	=	6 M
f. d. Doppelschicht	=	12 „
f. d. Jahr bei 280 Schichten . . .	=	3360 „

Bei einmaligem Walzenwechsel in der Schicht und einer um eine Stunde längeren Ausnutzung der Straße, die Stunde zu 5 M gerechnet, erzielt man einen

Gewinn f. d. Schicht von	5 M
f. d. Doppelschicht von	10 „
f. d. Jahr zu 280 Schichten von	2800 „

Leuteersparnis und Gewinn addiert, ergibt:

$$3360 + 2800 = 6160 \text{ M.}$$

Nimmt man nun wieder die Gesamtanlagekosten an der Mittelstrecke und vergleicht sie mit der Rentabilität, so erhält man folgendes Ergebnis:

Art der Anlage	Kosten	Lohnersparnis
Querschub	4 000	6 720
Transportbänder . . .	6 000	
Elektrische Laufkatze .	3 800	6 160
Walzenlager	3 000	
zus.	16 800	12 880

Rechnet man wieder zur Amortisation usw. 20 % = 3360 *M* von 12 880 *M* ab, so bleibt ein Jahresgewinn an Lohnersparnis von 9520 *M* oder 57 %.

Was bei der Aufzählung der Mängel an der Mittelstrecke gesagt wurde, trifft in ebenso großem Umfang auch für die dritte Anlage, die Feinstraße, zu. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich, ist auch hier ein Querschub in Verbindung mit einem Drahtgurtenrollgang vorgesehen, um von Streckjungen und Pritschern möglichst unabhängig zu sein. Da auf dieser Straße ein Teil der Produktion zu Bandeisen verwalzt wird, so soll noch eine Wickelmaschine angelegt werden, deren Scheibe horizontal liegt und welche ein Aufwickeln der ganzen Tagesproduktion durch zwei Mann bequem ermöglicht. Auch soll der Walzenpark wieder in gleichartig konstruierte Walzgerüste, wie bei der Mittelstrecke, untergebracht und durch eine elektrische Laufkatze bedient werden. Auch hier läßt sich leicht die eingeleisige Laufbahn der Katze über die Straße hin verlängern, und das Wechseln der Walzen in den Gerüsten mittels derselben Katze bewerkstelligen.

Rentabilität.

1. Querschub, komplett . . . . 3000 *M*
   Transportvorrichtung, komplett . . . 5000 „
   zus. 8000 *M*

   Leuteersparnis:
   f. d. Schicht 4 Mann zu je 2 *M* . = 8 *M*
   f. d. Doppelschicht . . . . = 16 „
   f. d. Jahr bei 280 Schichten . . . = 4480 „

2. Wickelmaschine, komplett . . . . . . 1200 *M*

   Leuteersparnis:
   f. d. Schicht 1 Mann . . . . . = 2,50 *M*
   f. d. Doppelschicht . . . . . = 5,— „
   f. d. Jahr bei 280 Schichten . . = 1400,— „

3. Elektrische Laufkatze, 1000 kg Tragkraft 2500 *M*
   Walzenlager und Eisenkonstruktion . . 2000 „
   zus. 4500 *M*

   Leuteersparnis:
   f. d. Schicht 2 Mann zu je 2,50 *M* = 5 *M*
   f. d. Doppelschicht . . . . . . = 10 „
   f. d. Jahr bei 280 Schichten . . . = 2800 „

Zusammenstellung für die Feinstraße:

Art der Anlage	Kosten	Lohnersparnis
Querschub	3 000	4480
Transportbänder . .	5 000	
Wickelmaschine . .	1 200	1400
Elektrische Laufkatze	2 500	2800
Walzenlager . . .	2 000	
zus.	13 700	8680

Rechnet man wieder zur Amortisation usw. 20 % = 2740 *M* von 8680 *M* ab, so ist der Jahresgewinn an der Feinstraße durch Lohnersparnis = 5940 *M* oder 43 %.

Zu bemerken ist noch, daß es sich empfiehlt, für die beiden Vorstreckgerüste an der Fein- und Mittelstrecke Kniehebeltische anzulegen, welche von der Laufspindel der Mittelwalze mittels Friktionsscheibe und Seil von einem Jungen bewegt werden und die beiden Hebelleute überflüssig macht. Auch diese Vorrichtung, welche für jedes Gerüst etwa 1000 *M* kostet, wird sich mit mindestens 60 % verzinsen.

Stellt man nun die Endresultate für die Modernisierung der gesamten Walzwerksanlage zusammen, so erhält man:

	Anlagekosten	Gewinn
Grobstraße . . .	50 500	22 760
Mittelstraße . . .	16 800	9 520
Feinstraße . . .	13 700	5 940
zus.	81 000	38 220

Mithin verzinsen sich die Anlagekosten durch Lohnersparnis f. d. Jahr, abzüglich 20 % Amortisation usw., mit 44 %.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß bei der Rentabilitätsberechnung die Mehrproduktion, welche nach Einführung der Neuanlagen eintreten und das Resultat noch bedeutend günstiger beeinflussen wird, vollständig unberücksichtigt geblieben ist.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Le Chateliers Härteversuche.

Hr. Haedicke hat in einem unter obigem Titel in „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 21 S. 1239 bis 1244 erschienenen Artikel einen sehr vollständigen und sehr genauen Bericht über meine in der „Revue de Métallurgie“, Band 1 1904, Seite 478 veröffentlichten Härteversuche gegeben. Er schließt an seinen Bericht einige kritische Bemerkungen, auf die ich mit einigen Worten zu erwidern für angebracht halte.

Die etwas knappe Weise, in der ich über meine Erfahrungen berichtet habe, hat zu gewissen Mißverständnissen Anlaß geben können. Dies ist augenscheinlich bei der ersten Kritik der Fall. Dieselbe bezieht sich auf ein Härteverfahren,

welches darin besteht, daß man ein Stück eine begrenzte Zeit in Wasser eintaucht. Ich habe dieses Verfahren durchaus nicht empfohlen, ich habe es nur als in den Werkstätten gebräuchlich bezeichnet und habe seine Anwendung kritisiert in Anbetracht der Schwierigkeit, welche es bietet, sehr kurze, nach Sekunden und Bruchteilen von Sekunden zu beziffernde Zeiträume genau abzuschätzen. Ich stimme daher mit dem Verfasser in diesem Punkt genau überein. Ich stimme aber gar nicht mit ihm überein bezüglich des Vertrauens, welches er auf die Geschicklichkeit des Härters setzt. Es gibt kein industrielles Verfahren, bei welchem die Geschicklichkeit des Arbeiters so oft versagt. Das Verfahren, welches ich empfohlen habe, das Stück in ein gemessenes Wasservolumen einzutauchen und in demselben bis zur vollständigen Akkühlung zu belassen, ist nicht notwendigerweise auf die Massenfabrikation beschränkt. Man hat dasselbe tatsächlich nach dem Erscheinen meines Artikels in den Werkstätten für Konstruktionsarbeiten angewandt und hat sich dabei sehr gut gestanden. Das Verfahren ist besonders vorteilhaft für das Härten von Stücken von großen Abmessungen, beispielsweise von Fräsern, deren Handhabung bei zu großem Gewicht ziemlich schwierig wird. Das wechselweise Eintauchen in Wasser und in Öl während abgemessener Zeiträume, wozu man gewöhnlich seine Zuflucht nimmt, ist in diesem Fall in der Tat mühsam durchzuführen. Ich stimme mit Hrn. Haedicke darin überein, daß schärfere Wasserströme, als ich angewandt habe, eine wirkliche Beschleunigung der Abkühlung herbeiführen, und ich habe Sorge getragen, dies zur Kenntnis des Lesers zu bringen.

In bezug auf die Quecksilberhärtung halte ich dagegen in aller Form meine ersten Schlußfolgerungen aufrecht. Das Quecksilber gibt ein Bad von geringerer Härtefähigkeit als das Wasser. Neuere Erfahrungen haben dieses Ergebnis vollständig bestätigt. Der von Hrn. Haedicke begangene Irrtum ist offenbar. Bei 100° allerdings härtet das Quecksilber stärker als das Wasser, aber dies beweist nichts für die gewöhnlichen Temperaturen. Diese stärkere Härtung durch das Quecksilber bei 100° ließ sich übrigens unmittelbar aus den von mir erhaltenen Ergebnissen ableiten. Ich habe gezeigt, daß, wenn man die Temperatur des Wassers stufenweise steigert, die Schnelligkeit der Abkühlung sich vermindert, zu Anfang sehr langsam, dann aber, wenn man sich dem Siedepunkt nähert, sehr schnell. Wasser von 50° härtet ungefähr wie kaltes Wasser, Wasser von 100° härtet gar nicht. Es muß natürlich bei dem Quecksilber ebenso sein, es härtet bei 200° und um so mehr bei 100° wie das kalte Quecksilber. Man muß dasselbe auf 360° erhitzen, um die damit erhaltenen Ergebnisse mit dem mit Wasser von 100° erzielten zu vergleichen. Es ist das übrigens eine sehr einfache Erfahrungssache, von der sich jedermann leicht überzeugen kann. Die gemachte Annahme, daß ich meine Proben auf der Oberfläche des Quecksilbers hätte schwimmen lassen, entbehrt jeder Begründung; sie waren an einer Stange befestigt und wurden vollständig in dem Bad eingetaucht erhalten.

Die zu Anfang der Härtung beobachtete langsamere Abkühlung, welche Hrn. Haedicke überrascht hat, erklärt sich aus der offenbaren Tatsache, daß die Abkühlung nicht augenblicklich bis in die Mitte der Probe vordringen kann. Die Oberfläche beginnt sich plötzlich abzukühlen, aber auf das in der Mitte der Probe angebrachte Thermo-Element erfolgt die Wirkung erst nach einer gewissen Zeit und man begreift ohne Mühe, daß sich der Beginn dieser Abkühlung nach und nach vollzieht. *Le Chatelier.*

* * *

Die obigen Ausführungen des Hrn. Le Chatelier sind mit Freuden zu begrüßen, denn sie können nur dazu beitragen, die ebenso interessanten wie wichtigen Härtefragen zu klären. Dabei werden auch die kleinen Differenzen in den Anschauungen leicht auszugleichen sein. Wenn z. B. in die Geschicklichkeit der Härter wenig Vertrauen gesetzt und dahin gestrebt wird, dieselbe durch genaue Vorschriften zu ersetzen, so ist dies gewiß im allgemeinen gerechtfertigt. Denn man findet recht wenig Schlosser, welche eine besonders große Übung im Härten besitzen. Aber gerade da, wo doch nur die theoretische Regel einsetzen kann, nämlich bei der Massenfabrikation, verfügt die Praxis doch über eine große Gewandtheit, wobei ich an die Fachleute, u. a. der Bergischen Stahlwaren- und Kleineisenindustrie, erinnern möchte. In Solingen und Remscheid sind gewiß Härter zu finden, welche sich sicherer den Verschiedenheiten, welche selbst die Massenfabrikation bietet, anzupassen vermögen, als es mit Hilfe von Maßen und Rezepten vielfach möglich ist.

Es freut mich ferner, daß nunmehr bestätigt wird, daß das Quecksilber unter 100° stärker härtet als Wasser, ebenso, zu erfahren, daß sich dies Verhältnis bei höheren Temperaturen umkehrt, eine Entdeckung des Hrn. Le Chatelier, welche besonders dankenswert erscheint. Dagegen muß ich aufrechterhalten, daß der Anfangsverlauf der Kurven der Trägheit der zu bewegenden Massen des Instrumentes mit zuzuschreiben ist, wennschon ich sehr gern zugeben will, daß auch die Zeit eine Rolle spielen muß, welche die Wärme braucht, um bis zum Element vorzudringen. Es erschien mir indessen wichtig, darauf aufmerksam zu machen, daß der Verlauf der Kurven zu Anfang — und auch zu Ende — nicht ganz der wirklichen Härtewirkung entspricht, sondern durch die angegebenen und nunmehr durch Hrn. Le Chatelier vervollständigten Faktoren in der bewußten Weise beeinflußt wird. *Haedicke*-Siegen.

Das Kurzwernhartsche Gassparverfahren.

In Heft 22 vom 15. November 1904 finde ich eine Kontroverse zwischen Hrn. Fr. Schraml und Hrn. C. R. v. Schwarz bezüglich meines Gassparverfahrens. Ich habe keine Veranlassung, mich dazu zu äußern; sollte das später nötig werden, so habe ich noch immer Zeit dazu.

Dasselbe Heft enthält aber auch Bemerkungen über mein Gassparverfahren in einer Zuschrift der Firma Fischer & Demmler, welche ich nicht unerwidert lassen kann. Es wird darin behauptet, daß der Vorteil des Gassparverfahrens dadurch wesentlich verringert wird, daß die heißen Gase und Kammern durch die Zuführung der Außenluft eine ziemliche Abkühlung erfahren. Was die heißen Gase betrifft, so kann von einer Abkühlung nicht die Rede sein, weil ja eine Mischung der Luft mit den Gasen nur in unbedeutendem Maße und zwar nur an der Berührungsstelle erfolgt, woselbst aber eben durch die Berührung und die dadurch bedingte Verbrennung Wärme erzeugt wird. Was aber die Abkühlung der Kammern betrifft, so kann dieselbe nur um so viel Kalorien geschehen, als die in die Gasregeneratorkammer eingedrungene Luft durch ihre eigene Erwärmung beim Rückströmen wieder mit herausnimmt. Offenbar hat die genannte Firma über diese Frage eine kalorimetrische Rechnung nicht angestellt, denn sonst hätte sie gefunden, daß der aus dieser Abkühlung entstehende Verlust gegenüber dem kalorischen Gewinn durch die Verbrennung des Regeneratorkammer-Gases, welches ohne mein Verfahren in den Schornstein entweicht, sehr gering ist. Es wird in der Zuschrift aber auch die Behauptung aufgestellt, daß beim Ventil Patent Fischer mein Gassparverfahren überflüssig ist, weil, wie behauptet wird, „die Regeneratorkammer-Gase bei diesem Ventil selbsttätig nach dem Ofen ziehen und daher vollständig ausgenutzt werden". Aus der Zuschrift geht hervor, daß beim Ventil Patent Fischer kein besonderes Gasabsperrorgan nötig sei, weil das Ventil bei einer viertel Drehung den Gaszufluß absperrt, wobei außerdem auch die Rückströmung der von der entgegengesetzten Seite herkommenden Abhitze durch das Ventil hindurch abgesperrt ist. Auf diesen letzteren Umstand kommt bekanntlich bezüglich der Gasersparung gar nichts an.

Was aber die Absperrung des Gaszuflusses beim Reversieren und die dadurch bewirkte Verhinderung des Entweichens von Gas aus der Leitung und die dadurch bewirkte Ersparung (30 %?!) betrifft, so ist diese Ersparung kein Spezifikum des Ventils Patent Fischer, denn die gleiche Ersparung wird bei jedem Umsteuerorgan durch die Betätigung eines Absperrorgans gemacht, welches recht wenig kostet. Daß aber beim Ventil Patent Fischer ohne weiteres auch jenes Gas gewonnen wird, welches vor dem Reversieren in der Gas-Regeneratorkammer enthalten ist, ist nicht richtig.

Es ist bekannt, daß nach Absperrung des Gaszuflusses von dem in der Regeneratorkammer enthaltenen Gase nur so viel in den Ofen austreten kann, als der Spannungsdifferenz zwischen den Gasen in der Kammer und der Spannung der Verbrennungsgase im Ofen selbst entspricht, und diese Menge ist sehr gering.

Es liegt daher nicht der geringste Zweifel vor, daß beim Ventil Patent Fischer das vor dem Reversieren in der Gas-Regeneratorkammer befindliche Gas ohne Anwendung meines Sparverfahrens sich beim Vollzuge des Reversierens genau so in den Rauchkanal entleert, wie das bei anderen Umsteuerungen der Fall ist.

Zuckmantel bei Teplitz.

Adalb. Kurzwernhart.

Gasreversierventil „Patent Fischer".

Auf Seite 1312 in Heft 22 von „Stahl und Eisen" 1904 wird mitgeteilt, daß bei Mittelstellung des sogenannten Fischerventils das Kurzwernhartsche Verfahren überflüssig sei, d. h. daß beim Abschluß des Ofens zum Generator und Kamin während der Zeit des Umsteuerns das sogenannte Rückströmgas nach oben dem Herde zuströme bezw. der bisher nutzlos zum Kamin gehende Gaskammer- und Kanalinhalt voll und ganz ausgenutzt würde, was also das Ideal eines Reversierventils bedeutet. Diese Behauptung kann nicht als einwandfrei und richtig bezeichnet werden. Wenngleich während des Reversierens bei Mittelstellung des genannten Ventils der ganze Ofen zum Generator und Kamin hin abgeschlossen ist und nun ein kaum von nennenswerten Folgen begleiteter Druckausgleich in Herd und Kammer stattfindet, wenngleich auch das im letzten Augenblick noch zugeströmte Gas vielleicht durch die noch im Gange befindliche Erwärmung in der Kammer eine Ausdehnung erfahren dürfte, so ist doch während der möglichst kurz zu bemessenden Reversierperiode ein vollständiges Leersaugen des Rückströmgases aus der unten verschlossenen

Kammer nach oben zum Herd überhaupt und erst recht in der kurzen Zeit ausgeschlossen, wo dieser Vorgang und das ganze Umsteuern sich vollziehen soll, es sei denn, daß gleichzeitig automatisch eine Klappe oder Ventil am Fuße der betreffenden Kammer bezw. direkt hinter dem Absperrorgan sich öffnet,* wodurch das Nachströmen kalter Luft das Strömen des Rückgases nach oben zum Herd ermöglicht, und letzteres teils unten durch die angesaugte Luft schon in der Kammer selbst verbrennen würde, teils oben auf den Herd gelangt, um dort ebenfalls bei genügendem Luftzutritt ausgenutzt zu werden.

Wenn eine nennenswerte, jedenfalls nicht dem Gasinhalte der Kammer und Kanäle entsprechende Flamme nach dem Gasabschluß noch zu sehen ist, so dürfte dieser Umstand entweder auf Undichtigkeit des Gasabschlußorgans zurückzuführen sein, oder der Schmelzer arbeitet mit überflüssig hohem Gasdruck, dem während dieses Augenblicks eine dem Unterdruck auf der andern Ofenseite entsprechende Expansion folgt, die vielleicht durch die obengenannte, noch fortschreitende Erwärmung unterstützt wird. Es tritt bei guten Einrichtungen, d. h. dichtem Mauerwerk und dichten Ventilen mit Gasabschluß während des Umsteuerns dann nicht einmal ein nennenswertes Nachströmen des Rückgases ein, wenn die andere Ofenseite während der Reversierperiode mit dem saugenden Kamin in Verbindung bleibt. Ein genaueres Bild über derartige Strömungsvorgänge in Ofenkammern und die erstere verursachenden, mit der Stellung der Umsteuerorgane stets wechselnden Druckdifferenzen in den einzelnen Wärmespeichern, Kanälen usw. erhält man, wenn letztere mittels genügend empfindlicher, registrierender Druck- und Unterdruckmesser einer längeren Beobachtung und Kontrolle unterworfen werden. Ohne bei dieser Gelegenheit auf das sogenannte Kurzwernhartsche Verfahren näher einzugehen, sei doch bemerkt, daß bei Anwendung desselben die in Nr. 16 dieser Zeitschrift erwähnte Wechselklappe als Gasabsperr- und Lufteinlaßorgan nicht ohne weiteres zu empfehlen ist, da fast ausschließlich das Gas dem Ofen unter Druck zugeführt wird und deshalb beim Wechseln der genannten Klappe vor dem Umsteuern zwecks Absperrung des Gases und Zulassung kalter Luft eine nicht geringe Gasmenge der Leitung entströmen muß, was neben einer Gasverschwendung auch eine empfindliche Belästigung nach sich zieht.

Robert Schulte.

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 937 bis 944 und früher.

Das Fertigmachen der Martinchargen.

Nach dem Aufschmelzen einer Charge wird eine Probe genommen und die „Härte“ der Charge bestimmt. Ist die Probe entsprechend, so läßt man das Bad unter Zusatz von Kalk und Erz kochen, bis ein gewünschter Härtegrad erreicht ist. Je nach der Qualität der Rohmaterialien wird bei der Herstellung härterer Flußeisen- oder Stahlsorten der Entkohlungsprozeß unter Hinzufügen der metallischen Zuschläge unterbrochen und abgestochen, oder weiter entkohlt, um ein weiches kohlenstoffarmes Material herzustellen.

Durch das Talbot- und das Surzyckiverfahren ist die Frage von Bedeutung geworden, ob ein Unterschied in der Qualität zwischen den in der Pfanne fertiggemachten weichen Chargen und den in dem Martinofen fertiggemachten Qualitätschargen besteht. Alle bisherigen Erfahrungen und Veröffentlichungen lassen zu dem Schluß kommen, daß tatsächlich ein großer Unterschied vorhanden ist und zwar zugunsten desjenigen Materials, welches in dem Ofen fertiggemacht ist. Von verschiedener Seite ist die Frage aufgeworfen worden, aus welchem Grunde das in der Pfanne fertiggemachte Material zu Qualitätszwecken nicht dieselbe Verwendung finden kann, wie das im Ofen hergestellte; es werden doch dieselben Zusätze, wie Ferromangan, Aluminium usw., verwendet, und doch ist ein Unterschied in der Qualität zu konstatieren. Wie Lürmann jr. auf der letzten Versammlung der „Eisenhütte Oberschlesien“ mitteilte, wird sich dieser Qualitätsunterschied auch durch Ätz- und Schleifproben bestätigen lassen.

Im folgenden soll nun versucht werden, eine Erklärung für diese Erscheinung zu geben:

Beim Verarbeiten einer Charge wird der Kohlenstoff des Bades mit Hilfe des Sauerstoffs aus den Erzen, der sauerstoffhaltigen Ofenatmosphäre, und des Sauerstoffs im Bade selbst oxydiert. Ist das Bad genügend entkohlt, so ist der überschüssige Sauerstoff durch Ferromangan zu entfernen. In welcher Form befindet sich nun der Sauerstoff im Bade? Die Antwort lautet: In der Form von Eisenoxydul, welches im Bade gelöst ist. Das Metallbad bildet hierbei — ähnlich wie das Wasser einer Kochsalzlösung — die Lösungsflüssigkeit. Fügt man metallisches Mangan hinzu, so vollzieht sich folgender Vorgang:

$$n\,FeO + Mn = MnO_n + n \cdot Fe.$$

Die Oxydationsstufe des Mangans ist eine höhere als die des Eisens, das heißt die Mangansauerstoffverbindung ist spezifisch leichter, steigt

nach oben und geht in die Schlacke; man könnte auch annehmen, daß die Lösungsfähigkeit des Bades für Mangansauerstoffverbindungen eine geringere ist wie für die oxydische Verbindung des Eisens. Dieser Vorgang vollzieht sich um so leichter, je heißer die Charge ist; in die Praxis übertragen heißt das: je schärfer der Ofengang, desto besser die Qualität. Für eine möglichst vollständige Ausscheidung des Eisenoxyduls ist genügend Zeit erforderlich; bei normalem Einsatz und Verlauf der Charge genügen 5 bis 12 Minuten. Diese beiden Bedingungen — Temperatur und Zeit — treffen bei dem Fertigmachen der Charge in der Pfanne nicht zu, abgesehen von dem Umstand, daß bei dem Fertigmachen in der Pfanne eine homogene Mischung zwischen Zuschlag und Bad nicht in dem Maße erreicht werden kann, wie in einem scharfgehenden Martinofen unter einer richtigen Schlackendecke. Um eine möglichst vollständige Abscheidung der Oxyde zu erzielen, wird manchmal in der Pfanne mit dem Abgießen der Charge einige Zeit gewartet. Die Schlacke übt auch einen wichtigen Einfluß auf die Qualität des Materials aus. Ist die Schlackendecke zu stark oder zähflüssig, so ist dem metallischen Zuschlag erschwert, in das Bad zu kommen, ein Teil bleibt in der Schlackendecke stecken und kommt verspätet oder gar nicht zur Wirkung. Schmilzt z. B. das Ferromangan erst während des Abstichs, so kann dies zu spät geschmolzene Ferromangan dazu beitragen, daß der letzte Teil der Charge kohlenstoff- und manganreicher wird, das heißt das Material ist ungleichmäßig. Diese Erscheinung wird z. B. bei demjenigen Roheisenfrischprozeß zutage treten, bei dem Frischen und Fertigmachen des Bades in einem einzigen Ofen durchgeführt wird. Diese Arbeitsweise führt zu einer verhältnismäßig dicken Schlackendecke, wenn nicht glückliche Umstände — silizium- und phosphorarmes Roheisen und hochprozentige Erze mit wenig Kieselsäure — zusammentreffen. Ist z. B. kurz vor dem Hinzufügen des Ferromangans die Temperatur des Ofengewölbes eine zu hohe, was eine starke Schlackendecke leicht fördert, und wird zur Erniedrigung der Ofentemperatur der Luftzutritt vermindert, so wird gleichzeitig der Flüssigkeitsgrad der Schlackendecke geändert, die Schlacke wird zähe und verhindert leicht das vollständige Eintreten des metallischen Zuschlags in das Bad; die Sicherheit der Herstellung erstklassiger Qualitäten ist dadurch in Frage gestellt.

Das Fertigmachen der Chargen in der bisher üblichen Art hat zu einer fast schablonenmäßig sicheren Arbeitsweise geführt und empfiehlt es sich aus diesem Grunde, den Prozeß der direkten Verarbeitung des flüssigen Roheisens in dem basischen Martinofen so zu gestalten, daß dieselben Arbeitsmethoden bei dem Fertigmachen der Chargen beibehalten werden. Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Verarbeitung des flüssigen Roheisens in dem basischen Martinofen stützen sich auf die Behandlung eines Roheisenbades mit oxydischen Zuschlägen in getrennten Öfen, nach dem Bertrand-Thielverfahren oder mit einem heizbaren Mischer und feststehenden Martinöfen („Stahl und Eisen" 1902 Seite 35 und 213 und 1904 Seite 1428). Bei beiden Verfahren geschieht das Fertigmachen der Chargen in dem Ofen. Welcher von den beiden Prozessen billiger arbeiten wird, ist nach den wenigen praktischen Resultaten schwer zu sagen. Ich möchte jedoch nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, daß der heizbare Mischer die Entfernung der den Frischprozeß störenden Schlacke jederzeit gestattet; dieses Moment wird bei der Verarbeitung eines Roheisens und von Rohmaterialien, die reichlich Schlacken ergeben, von Bedeutung werden. Der heizbare Mischer gestaltet demnach den Betrieb von der Beschaffenheit der Rohmaterialien unabhängiger. Eine Frage ist noch naheliegend und von weitgehender wirtschaftlicher Bedeutung, besonders für diejenigen Martinwerke, welche kein flüssiges Roheisen zur Verfügung haben, sondern hauptsächlich auf die Verarbeitung von Alteisen angewiesen sind, nämlich die Frage, ob die Hochofen-Siemensstahlwerke imstande sein werden, auch den Schrottschmelzprozeß zu verbilligen? Diese Frage läßt sich wohl zugunsten der Hochofen-Siemensstahlwerke beantworten. Breitet man das Alteisen gleichmäßig auf den ganzen Herd eines Martinofens aus, so wird dieses Alteisen mit dem notwendigen Kalkzuschlag in kurzer Zeit rotwarm und schüttet man alsdann auf die rotwarme Beschickung flüssiges vorgefrischtes Material von einem entsprechenden Kohlenstoffgehalt, so wird das Aufschmelzen des Alteisens beschleunigt und die Chargendauer abgekürzt. Auf diese Weise werden diejenigen Martinwerke mit Schrotteinsatz billiger arbeiten, denen vorgefrischtes Material zur Verfügung steht.

Wir stehen heute erst in den Anfängen des Roheisen-Erzprozesses und es ist wohl nicht ausgeschlossen, daß noch weitere Fortschritte gemacht werden, die die Umwandlungskosten des flüssigen Roheisens in vorgefrischtes Material vermindern und auch u. a. für Stahlfassongußwerke mit saurer Ofenzustellung ein geeignetes, wertvolles flüssiges Einsatzmaterial liefern können.

Carl Stobrawa.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Versammlung deutscher Giesserei-Fachleute.

Am Sonnabend den 3. Dezember 1904, nachmittags 5 Uhr, fand in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf unter dem Vorsitz von Direktor Sorge-Magdeburg eine Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute statt, zu welcher die Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien eingeladen und sehr zahlreich erschienen waren. Der Vorsitzende eröffnete die Versammlung mit folgender Ansprache:

„M. H.! Ich gestatte mir, Sie im Namen des Ausschusses auf einem neuen Arbeitsfelde zu begrüßen. Es ist in den Kreisen der Fachleute seit langer Zeit als ein Mangel empfunden worden, daß die wissenschaftlichen und praktischen Fortschritte auf dem Gebiet des Eisengießereiwesens sowie des Stahlformgusses nicht in dem Maße Berücksichtigung seitens unserer technischen Vereine fanden, wie man es bei der Wichtigkeit dieser Industriezweige und ihrer technischen Bedeutung für notwendig erachtet. Zwei Vereine waren ja in erster Linie berufen, diesem Mangel abzuhelfen: der Verein deutscher Eisenhüttenleute und der Verein deutscher Eisengießereien. Beide haben aber nach Ansicht der speziellen Fachleute nicht in dem Maße sich dieser Aufgabe gewidmet, wie es wohl im Interesse des Ganzen wünschenswert ist. Es mag dies in dem einen Falle, bei dem Verein deutscher Eisengießereien, daran liegen, daß er in der Hauptsache die geschäftlich-wirtschaftlichen Gebiete in den Bereich seiner Tätigkeit zieht; bei dem Verein deutscher Eisenhüttenleute wird es darauf zurückzuführen sein, daß der Umfang der ihm zufallenden Aufgaben von Jahr zu Jahr gewachsen ist, wie seine Mitgliederzahl. Es war nun der Weg offen, einen Verein neu zu bilden, der sich besonders mit der Behandlung von Fragen aus dem Gießereifache zu beschäftigen hätte; Sie alle aber werden die Ansicht teilen, daß es keine glückliche Lösung der Frage gewesen wäre, sie durch Vermehrung der bestehenden Vereine herbeizuführen. Man hat deshalb gesucht, eine Brücke zwischen dem Verein deutscher Eisenhüttenleute und dem Verein deutscher Eisengießereien zu bauen, ein Bindeglied zu schaffen, welches in Anlehnung an sie und unter ihrer Mitwirkung in der Lage sein würde, die vorhandene Lücke auszufüllen. Durch »Stahl und Eisen«, das Organ des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, sowie aus der »Korrespondenz des Vereins deutscher Eisengießereien« ist Ihnen bekannt geworden, daß die Verhandlungen dazu geführt haben, einen Ausschuß zur Förderung des Gießereiwesens zu bilden, der zu gleichen Teilen zusammengesetzt ist aus Mitgliedern des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und des Vereins deutscher Eisengießereien. Dieser Ausschuß hat die Aufgabe, unter Zusammenwirkung von Theorie und Praxis technisch-wissenschaftliche Fragen aus dem Gießereibetriebe zu behandeln, deren Klärung für den Fortschritt und die industrielle Entwicklung deutscher Gießereitechnik von Bedeutung ist; er soll solche Fragen aufstellen, ihr Studium veranlassen und ihre Lösung herbeiführen durch eigne Arbeit, durch Heranziehung anderer Mitarbeiter und schließlich

durch Erörterung in Versammlungen der Kollegen vom Fach. Als gegebener Mittelpunkt für diese Tätigkeit sind die Hauptversammlungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute im Winter und die des Vereins deutscher Eisengießereien im Sommer angesehen worden, und wir machen heute den ersten Versuch, der gestellten Aufgabe zu entsprechen.

Ich freue mich, daß der Einladung in so außerordentlich zahlreicher Weise gefolgt worden ist, und ich hoffe, daß wir damit einen wesentlichen Schritt vorangekommen sind. Der Ausschuß hat unmittelbar vor dieser Versammlung seine erste Sitzung gehabt, in der er sich konstituiert hat. Der Ausschuß besteht aus zwölf Mitgliedern, deren Namen, je nachdem sie dem einen oder andern Verein angehören, in den betreffenden Zeitschriften bekannt gemacht worden sind; wir haben uns nun dahin schlüssig gemacht, daß der Vorsitz in dem Ausschuß und in den damit verbundenen Versammlungen, entsprechend der Parität zwischen den beiden Vereinen, wechseln soll. Es sind daher zwei Vorsitzende gewählt worden, und zwar der eine aus den Vertretern des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, und der andere aus den Vertretern des Vereins deutscher Eisengießereien, mit der Maßgabe, daß die Wahl auf zwei Jahre erfolgt ist und daß der geschäftliche Vorsitz in dem einen Jahre von dem Vertreter des einen Vereins, in dem andern Jahre von dem Vertreter des andern Vereins geführt werden soll, daß aber der Vorsitz in den beiden jährlichen Versammlungen der Regel nach jeweilig dem Vorsitzenden aus dem Verein zufällt, an dessen Hauptversammlung sich die unsrige anschließt.

Als Vorsitzende mit Amtsdauer bis Ende 1906 wurden Hr. Generaldirektor Leistikow aus dem Verein deutscher Eisengießereien, ich aus dem Verein deutscher Eisenhüttenleute gewählt und gleichzeitig wurde mir der geschäftliche Vorsitz bis Ende 1905 übertragen. Ich bemerke ferner noch, daß außerdem ein engerer Arbeitsausschuß, der aus drei Mitgliedern bestehen soll, geschaffen worden ist; in diesen wurden gewählt die HH. Professor Dr. Wüst, Direktor Reusch und Direktor Riechers. Zur Wahrung der Kontinuität in der Arbeit ist es zweifellos erwünscht, wenn die genannten Herren nach Möglichkeit persönlich tätig sind, doch wurden für den Fall länger andauernder Verhinderung noch Hr. Joly als Ersatzmann für Hrn. Riechers, und Hr. Oberingenieur Riemer für Hrn. Reusch bestimmt. Auf Grund der erwähnten Bestimmungen und Wahlen habe ich den Vorzug, in der heutigen ersten Versammlung den Vorsitz zu führen." (Beifall.)

Auf der Versammlung wurden folgende Vorträge gehalten:

1. Gußfehler an Stahlgußstücken, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Vermeidung. Vortrag von Oberingenieur Paul Friem-Neuberg in Steiermark.
2. Das Lochnersche Trocknungsverfahren. Vortrag von Dr. ing. O. Wedemeyer-Sterkrade.
3. Die magnetischen Eigenschaften des Gußeisens. Vortrag von Dr. ing. H. Nathusius-Morgenroth O.-S.

Der erste Vortrag nebst Diskussion ist in der vorliegenden Nummer bereits zum Abdruck gelangt; die beiden anderen Vorträge werden in den nächsten Heften folgen. — Nach Erledigung der Tagesordnung richtete der Vorsitzende an die Versammlung noch die folgenden Worte:

„M. H.! Ich möchte die Versammlung nicht schließen, ohne mit dem Ausdruck des Dankes an die Herren Vortragenden, den ich den einzelnen Herren bereits ausgesprochen habe, den ich aber hiermit nochmals wiederhole, gleichzeitig einer andern Dankespflicht zu genügen, die wir noch zu erfüllen haben. Der Ausschuß, der die Versammlungen vorzubereiten und in die Wege zu leiten hat, war, wie ich bei der Eröffnung der Sitzung bereits sagte, bis heute noch nicht organisiert und hat für das Zustandekommen der heutigen Versammlung in seiner Gesamtheit daher nicht wirken können. Wir verdanken die Tatsache, daß wir trotz dieser Unvollkommenheit in der Vorbereitung heute einen so interessanten Abend Ihnen bieten konnten, lediglich den Bemühungen des Einberufers unserer heutigen Ausschußsitzung, das ist Hr. Professor Dr. Wüst, und ich glaube im Sinne aller Anwesenden zu handeln, wenn ich Hrn. Professor Wüst für die unter so schwierigen Umständen zusammengebrachte Versammlung ganz besonderen Dank ausspreche. (Lebhafter Beifall.) Hieran anschließend danke ich sämtlichen Herren im Namen des Ausschusses für ihr über Erwarten zahlreiches Erscheinen und spreche die Hoffnung aus, daß die weiteren Versammlungen, die der heutigen ersten Versammlung folgen sollen, ebensoviel Interessantes bieten mögen, wie die heutige."

Im Anschluß an die Versammlung fand in den oberen Räumen der Tonhalle ein gemütliches Zusammensein statt.

Gussfehler an Stahlgussstücken, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Vermeidung.*

Von Oberingenieur Paul Friem, Neuberg in Steiermark.

M. H.! Als mir die ehrenvolle Einladung zuteil wurde, vor der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute einen Vortrag über „Die Hilfsmittel zur Verhütung von Fehlgüssen bei Stahlgußstücken" zu halten, schien es mir, daß dieses Thema durch verschiedene von sehr beachtenswerter Seite stammende Veröffentlichungen der jüngsten Zeit ziemlich erschöpft sei. Ich bitte deshalb im voraus um Ihre Nachsicht, wenn im Laufe meiner Ausführungen manches vorkommen sollte, was eigentlich als bekannt vorausgesetzt werden muß; anderseits glaube ich aus diesem Umstande insofern Nutzen ziehen zu können, als er es mir ermöglicht, in dem engbegrenzten Rahmen eines Vortrags über solche bekannte Dinge schneller hinwegzugehen, ohne dadurch den Zusammenhang zu stören. Aus diesem Grunde kann ich es wohl auch unterlassen, mich im allgemeinen über jene bekannten Eigenschaften des Stahls ausführlicher zu verbreiten, welche in höherem Maße, als es bei der Erzeugung von Grauguß der Fall ist, das Gelingen oder Mißlingen eines Gußstücks beeinflussen. Ausgehend von der Tatsache, daß in vielen Fällen auch das Mittel zur Abhilfe schon gegeben ist, wenn man die Ursache eines Fehlers richtig erkannt hat, möchte ich mir erlauben, sämtliche bei der Erzeugung von Stahlformguß auftretenden Gußfehler von drei Gesichtspunkten aus zu betrachten, nämlich als Materialfehler, Formfehler und Manipulationsfehler.

Unter den Titel Materialfehler wären alle jene Erscheinungen einzureihen, welche durch die unrichtige Beschaffenheit des Stahls hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung hervorgerufen werden. Als Formfehler sollen jene Übelstände bezeichnet werden, welche sich aus der unrichtigen Anordnung der Gußform und Wahl des Formmaterials ergeben, während die dritte Gruppe die Manipulationsfehler, d. h. alle Fehler in der Ausführung der Form und Gießarbeit, wozu ich auch die Anwendung einer zu hohen oder zu niedrigen Gießtemperatur rechne, umfassen soll.

Die bei Stahlgußstücken vorkommenden Fehler sind: 1. Schwindungshohlräume, 2. Blasen oder Poren im eigentlichen Sinne, 3. Warmrisse, 4. Kaltrisse, 5. Wurmgänge und Fließnarben, 6. poröse Oberfläche und 7. rauhe Oberfläche.

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute am 3. Dezember 1904 in Düsseldorf.

Schwindungshohlräume und Lunker sind bekanntlich die natürliche und bis zu einem gewissen Grade unvermeidliche Folge der beim Erstarren und Abkühlen des Stahls eintretenden Volumenverminderung. Sie entstehen immer dort, wo der Stahl am längsten flüssig bleibt. Es wird hierbei vorausgesetzt, daß der Stahl überhaupt die zur Bildung eines dichten Gusses erforderliche chemische Beschaffenheit hat, d. h. daß die im Stahl enthaltenen Gase und Metalloxyde durch entsprechende Zusätze unschädlich gemacht wurden. In dieser Hinsicht kann die Lunkerbildung, welche sich nach dem Guß durch das Entstehen einer Einsenkung an der unbedeckten Oberfläche des verlorenen Kopfes und der Eingüsse bemerkbar macht, als Kriterium für die richtige Beschaffenheit des Stahls gelten. Diesem ganz natürlichen Vorgang der Bildung von Schwindungshohlräumen unterliegen alle Arten des zur Herstellung von Gußstücken verwendeten Stahls, ohne Rücksicht auf den Prozeß, dem sie ihre Entstehung verdanken. Ein Unterschied besteht jedoch bezüglich des Grades, in welchem derselbe bei den verschiedenen Stahlsorten auftritt. Es ist bekannt, daß im Tiegel geschmolzener Stahl weniger zur Lunkerbildung neigt, als Martin- und Bessemerstahl. Tiegelgußstahl besitzt bei richtiger Wahl des verwendeten Rohmaterials schon im gargeschmolzenen Zustande jene chemische Zusammensetzung, die ihn zum Vergießen in die Formen geeignet macht. Die im Konverter und Herdfrischofen erzeugten Stahlsorten, die sich nach Beendigung des Frisch- oder Schmelzprozesses infolge ihres Gehalts an Metalloxyden immer noch im Zustande einer Reaktion befinden, müssen erst Zusätze erhalten, welche die Reduktion der Metalloxyde und die Absorption oder Lösung der andernfalls während des Erstarrungsprozesses entweichenden Gase bewirken. Zu diesem Zwecke dienen bekanntlich Silizium und Aluminium. Übersteigt die Menge des im Stahl verbleibenden Gehalts dieser Elemente

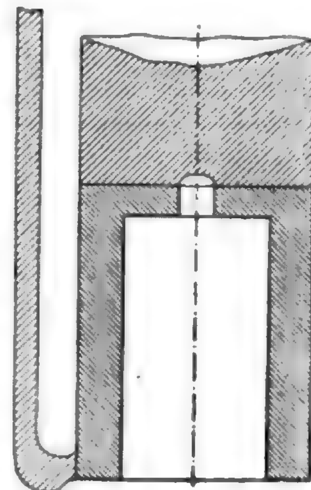


Abbildung 1.

eine gewisse Grenze, die nach der Härte des Stahls verschieden ist, so wird der Stahl größere Neigung zur Lunkerbildung zeigen. Da jedoch bei Anwendung zu geringer Zusätze die Gefahr besteht, daß der Stahl infolge unvollkommener Absorption der Gase aus den Formen steigt und blasige Gußstücke liefert, so muß als Grundsatz gelten, daß der Silizium- und Aluminiumzusatz unbedingt so hoch gewählt werden muß, als zur sicheren Erreichung eines dichten Gusses erforderlich ist. Je nach der Härte des Stahls wird diese Bedingung durch einen Siliziumgehalt von 0,1 bis 0,3 % erfüllt werden. Von Aluminium dürfte in den meisten Fällen eine Zugabe von 0,03 bis 0,05 % genügen.

Aufgabe des Gießereitechnikers ist es nun, die entstehenden Schwindungshohlräume und Lunker unschädlich zu machen. Dies geschieht bekanntlich durch die Anbringung von Trichtern oder verlorenen Köpfen an jenen Stellen, an welchen das Auftreten von Schwindungshohlräumen zu erwarten ist. Solche gefährliche Stellen sind in erster Linie alle größeren Querschnitte, in welchen das Metall längere Zeit flüssig bleibt als an benachbarten oder tiefer liegenden Punkten des Gußstücks. Dieselben bilden gewissermaßen ein Reservoir, aus dem das darin enthaltene flüssige Metall in die schneller erstarrten unteren Partien abfließt. Selbstverständlich kann ein solches Nachfließen oder Nachsitzen des Stahls nur so lange erfolgen, als in den oberen Partien flüssiges Material vorhanden ist. Wie man durch richtige Dimensionierung der Aufgüsse auf ein Nachsitzen des Stahls hinwirken kann, hat bereits Hr. Professor Osann in seinem Vortrag über „Stahlformguß und seine Verwendung" an Hand von Erstarrungskurven gezeigt. Da nun bei allen Gußstücken jeder höher liegende Querschnitt als verlorener Kopf für die tiefer liegenden aufgefaßt werden kann, so ergibt sich daraus von selbst die Hauptregel für die Anordnung und Lage der Gußform: kleine Querschnitte nach unten, große nach oben; diese müssen dann mit wirksamen Aufgüssen versehen werden.

Abbildung 2.

Nehmen wir als einfaches Beispiel ein Gußstück von folgender Form: ein ganz glatter Hohlzylinder mit Boden, der vielleicht die Grundform eines hydraulischen Preßzylinders darstellen mag (Abb. 1). An das Gußstück sei die Anforderung gestellt, daß es ganz blank bearbeitet werden und vollkommen dicht sein soll. Schon mit Rücksicht auf die bequemere Befestigung des Kernes wird dieses Stück in der gezeichneten Stellung gegossen werden, welche die Anbringung eines wirksamen verlorenen Kopfes in dem vollen Querschnitte des Bodens ermöglicht. Bei nicht zu großer Höhe des Zylinders wird durch diese Anordnung der angestrebte Zweck vollkommen erreicht werden. Anders gestalten sich schon die Verhältnisse bei einem Gußstück nach Abbildung 2, welches sich von dem früheren nur durch die Verstärkung des oberen Teils unterscheidet. Bei dieser Form wird jeder halbwegs erfahrene Stahlgießer die umgekehrte Anordnung wählen, denn es ist klar, daß andernfalls in der Nähe der Übergangsstelle aus dem schwächeren in den stärkeren Querschnitt Schwindungshohlräume entstehen müssen, da in dem dünneren Teile die Erstarrung früher eintritt und das Nachfließen von flüssigem Stahl aus dem wenn auch noch so reichlich bemessenen Aufguß verhindert.

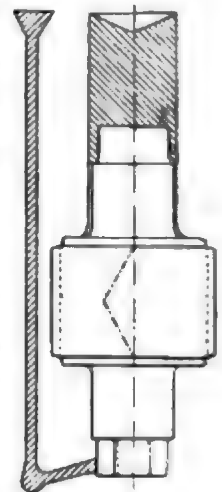


Abbildung 3.

Vom Standpunkt der möglichst vollkommenen Ausfüllung der Gußform durch dichtes Metall wird im allgemeinen jene Lage als die günstigste bezeichnet werden müssen, welche die Anbringung wirksamer verlorener Köpfe an allen Stellen gestattet, wo solche notwendig sind. Ob die stehende, schrägliegende oder horizontale Anordnung diesem Zweck am besten entspricht, wird von der Gestalt des Gußstücks und von den Anforderungen abhängen, welche an dasselbe bei seiner Verwendung gestellt werden. Es wird gewiß niemandem einfallen, eine Krausel, eine Walze (Abbild. 3) oder zylindrische Hohlkörper anders als stehend zu gießen. Zahnräder, Magneträder (Abbildung 4) usw. werden nur in horizontaler Lage gegossen werden können. Dagegen wird man z. B. bei Kreuzungsstücken lieber die schrägliegende Anordnung wählen; dieselbe wird sich auch bei Scheiben- und Speichenrädern, Kolbenkörpern (Abbildung 5 und 6) und ähnlichen Stücken als vorteilhafter erweisen, weil sie gegenüber der stehenden Anordnung auch die Anbringung eines Aufgusses auf der Nabe ermöglicht. Dasselbe gilt für Lokomotivräder, welche mit einem angegossenen Gegengewicht, das jedoch nicht bis zur Nabe reicht, ausgestattet sind. Bei Treib- und Kuppelrädern (Abbildung 7), bei welchen die Nabe einerseits in ein kräftiges Gegengewicht, anderseits in die Kurbel übergeht, wird man durch stehende Anordnung das Gegengewicht, als Aufguß für die Nabe benutzen können.

Nicht immer hat man es aber mit einfach geformten Stücken zu tun, bei denen sich die richtige oder ich möchte sagen die natürliche Anordnung der Gußform gewissermaßen von selbst aufdrängt. Es gibt Fassongußstücke, deren Gestalt und Massenverteilung es unvermeidlich erscheinen lassen, daß Stellen stärkeren Querschnitts in die unteren Teile der Gußform zu liegen kommen. In solchen Fällen wird man zu dem unbequemeren, oft auch viel kostspieligeren und dabei weniger sicheren Hilfsmittel der Anbringung seitlicher Zuflußkanäle greifen müssen, wie gelegentlich auch schon durch Hrn. Prof. Osann an dem Beispiel eines Gestellrahmens gezeigt wurde. Ist

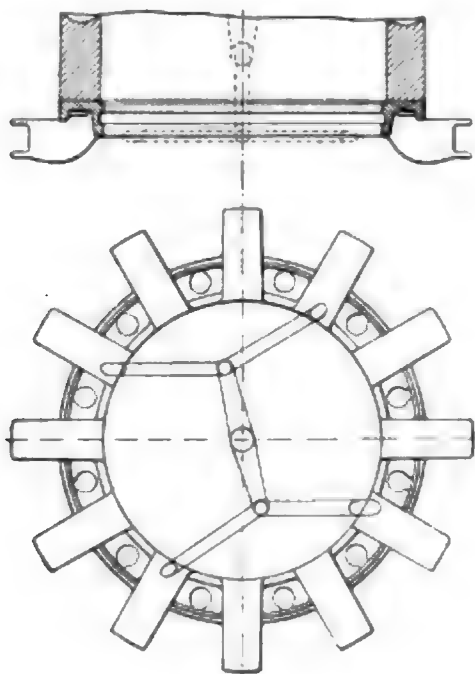


Abbildung 4.

auch die Anordnung seitlicher Aufgüsse nicht möglich, oder scheut man sich, diese wegen der oft ganz enormen Kosten, welche ihre Abtrennung von dem Gußstück verursacht, anzuwenden, so wird man bestrebt sein müssen, solche für die Anbringung von wirksamen Aufgüssen schwer zugängliche Teile des Gußstücks derart abzukühlen, daß die Erstarrung schon in einem Zeitpunkt eintritt, wenn in den oberen Querschnitten noch flüssiges Material zum Nachsitzen vorhanden ist. Dieser Zweck kann auf zweierlei Weise erreicht werden: 1. durch Anwendung kühlender Formwände, Kokillen, deren Wirkung jedoch nur eine beschränkte ist, und 2. durch Einlagen aus Stahl, die in geeigneter Weise im Innern des betreffenden Querschnitts angebracht werden. Diese Einlagen, die durch den einfließenden Stahl aufgeschmolzen werden sollen, wirken jedoch nicht nur dadurch, daß sie eine große Wärmemenge absorbieren, sondern auch in der Weise, daß sie den vom flüssigen Metall auszufüllenden Raum um ihr eigenes Volumen verringern. Damit die Einlagen ihren Zweck erfüllen, müssen sie derart bemessen werden, daß zumindest noch ein sicheres Verschweißen mit dem Stahl möglich ist. Es muß natürlich auch darauf geachtet werden, daß die Einlagen frei von Rost und Glühspan sind, damit sie nicht zu Porosität und Schlackenbildung Veranlassung geben.

Der Anforderung, in den oberen Partien der Gußform den Stahl am längsten flüssig zu erhalten, kann am leichtesten entsprochen werden, wenn das Einfließen des Stahls in die Form von dem höchsten Punkt aus erfolgt. Tatsächlich scheinen viele Stahlgießereien sich diese An-

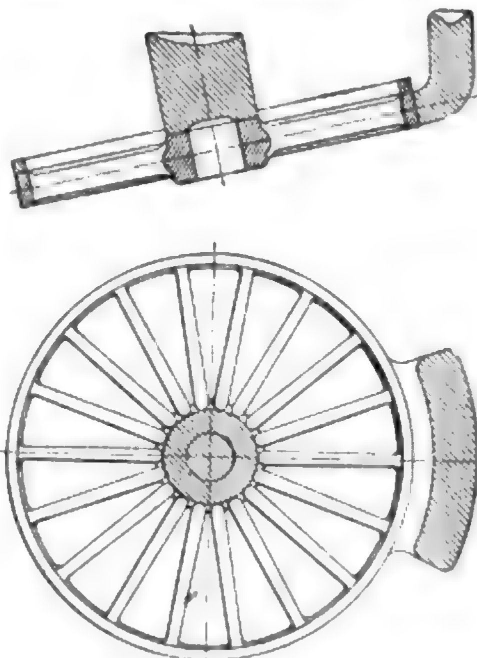


Abbildung 5.

ordnung zum Prinzip gemacht zu haben. Sie bedingt jedoch die Anwendung fest gebrannter Gußformen, bei welchen die Gefahr des Wegspülens oder Abspringens von Formteilen durch die mechanische Wirkung des manchmal aus bedeutender Höhe einfallenden Metallstrahls ausgeschlossen ist, die aber auch dem Schwinden des Gußstücks einen größeren Widerstand entgegensetzen.

Ist man mit Rücksicht auf die Gefahr des Reißens der Gußstücke nicht in der Lage, fest gebrannte harte Formen anzuwenden, oder ist man aus anderen Ursachen auf die Verwendung eines weniger standhaften Formmaterials angewiesen, so muß man auf das Eingießen des Stahls vom höchsten Punkt verzichten und es bleibt nichts anderes übrig, als den Stahl entweder seitlich in die Form einzuführen oder von unten aufsteigen zu lassen. Aber auch bei dieser Anordnung ist es möglich, die oberen Partien der Gußform mit frischem heißem Stahl zu füllen,

indem man diese einfach in verschiedenen Höhen mit dem seitlich angebrachten Einlaufkanal verbindet. Sobald der Stahl in den Aufguß steigt, kann man mit dem Gießen durch den Einguß aufhören und den Aufguß von oben füllen. Um ein vorzeitiges Eintreten des Stahls oder von Spritztropfen durch die höher liegenden Verbindungskanäle zu verhindern, empfiehlt es sich, sie schräg nach oben verlaufen zu lassen. Es ist klar, daß man es auf diese Weise auch in der Hand hat, gewisse Teile der Form behufs gleichmäßigerer Abkühlung mit etwas matterem Stahl zu versorgen. Bei Gußstücken von großen Querschnittsabmessungen, z. B. Walzen, Krauseln usw., kann trotz ausgiebiger Aufgüsse der entstehende Lunker oft tief in das Innere des Stückes hinabreichen. Hat man in einem späteren Zeitpunkt noch flüssigen Stahl zur Verfügung, so kann man den Lunker durch Nachgießen ausfüllen. Dieses Nachfüllen darf, wenn es Erfolg haben soll, selbstverständlich nicht zu spät stattfinden, weil es sonst leicht vorkommen kann, daß sich das nachgegossene Metall nicht mehr mit dem schon erstarrten Stahl verschweißt. Auf eine Verminderung des Lunkers kann auch bei solchen Gußstücken durch Verwendung von Einlagen hingewirkt werden. In den Abbildungen ist die Anordnung solcher Einlagen an dem Beispiel einer Lokomotivkurbelwelle (Abbildung 8) ersichtlich gemacht.

Wenn ich nun auf die Betrachtung der Entstehung von Schwindungshohlräumen vom Standpunkt der Manipulationsfehler übergehe, so wäre in erster Linie die **Gießtemperatur** zu berücksichtigen. Es ist klar, daß der Lunker um so größer ausfallen muß, je heißer der Stahl vergossen wird. Aber auch zu matter Stahl, und zwar ist dies hauptsächlich bei dünnwandigen Gußstücken der Fall, kann die Ursache der Bildung von Hohlräumen im Innern des Stücks sein, wenn durch die raschere Erstarrung das Nachsitzen des Stahls verhindert wird. Für die Wahl der Gießtemperatur werden immer die Querschnittsverhältnisse maßgebend sein. Kleine dünnwandige Gußstücke werden heißer, große hingegen kälter gegossen werden müssen.

Außer der Gießtemperatur ist auch die Geschwindigkeit des Gießens zu beachten. Es wird die Lunkerbildung jedenfalls geringer sein, wenn die Form langsamer gefüllt wird, weil in diesem Fall schon ein Nachsitzen während des Gießens eintreten kann. Leider kann jedoch diesem Umstand aus anderen Gründen nicht immer Rechnung getragen werden. Bei dünnwandigen Gußstücken besteht die Gefahr, daß die Form nicht ausgefüllt wird, bei stärkeren Stücken können die Formwände unter dem zu lange wirkenden Einfluß der strahlenden Wärme Schaden leiden. Man wird also lieber den bei rascherem Gießen entstehenden größeren Lunker in Kauf nehmen und diesen durch wirksame Aufgüsse unschädlich zu machen trachten.

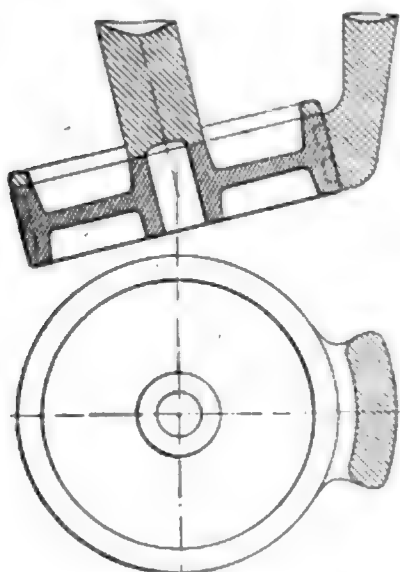


Abbildung 6.

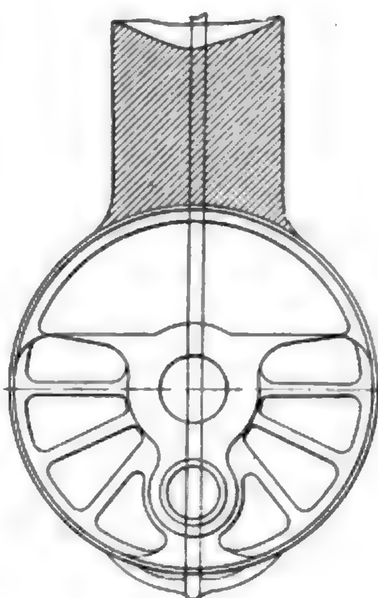


Abbildung 7.

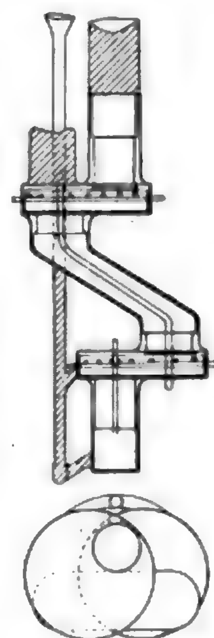


Abbildung 8.

Blasen und Poren sind in den meisten Fällen zurückzuführen auf die Ausscheidung von Gasen, welche aus dem im teigigen Zustand befindlichen Stahl nicht mehr entweichen können. Es sind dies jene Fehler, welche in den Anfängen der Stahlgußerzeugung große Schwierigkeiten bereiteten, jetzt aber als überwundene Sache gelten können, da jeder Stahltechniker soweit über die Eigenschaften eines zum Gießen geeigneten Stahls orientiert sein muß, um gerade diesen Fehler vermeiden zu können. Wenn ich trotzdem einige Worte darüber sage, so geschieht es nur der

Vollständigkeit halber. Die erwähnten Gasausscheidungen sind, wie schon bemerkt, eine Eigentümlichkeit des im Konverter oder Martinofen erzeugten Stahls, wenn ihm nicht die nötige Menge gasabsorbierender Bestandteile zugesetzt wurde. Aber nicht nur Bessemer- und Martinstahl, sondern auch Tiegelgußstahl ist dieser Art von Blasenbildung unterworfen, wenn er einen zu geringen Siliziumgehalt besitzt oder nicht genügend gargeschmolzen ist. Diese Blasen sind gewöhnlich normal auf die Abkühlungsfläche angeordnet und machen sich schon beim Gießen bemerkbar, indem ein solcher Stahl beim Erstarren nicht einsitzt, sondern in den Eingüssen und verlorenen Köpfen zu steigen beginnt. Dieses Steigen oder Treiben des Stahls ist immer ein sicheres Anzeichen, daß das daraus hergestellte Gußstück blasig ist. Diese Erscheinung ist aber leicht durch Anwendung eines entsprechenden und schon früher angeführten Silizium- und Aluminiumzusatzes zu vermeiden. Über jene Art von Blasen und Poren, welche bei schlecht getrockneten Formen und mangelhafter Luftabfuhr auftreten, und die auch jedem Eisengießer bekannt sind, brauche ich mich wohl hier nicht näher auszusprechen. Das einzige Hilfsmittel zu ihrer Vermeidung besteht hier wie dort in guter Trocknung und Vorsorge für Abfuhr der Form- und Kernluft. Kleine Poren, die trotz entsprechender Stahlqualität in sehr dünnen Querschnitten der Gußstücke vorkommen, ohne daß sie sich beim Gießen durch Treiben oder Kochen bemerkbar machen, sind wohl zumeist auch auf Einschlüsse von Formluft zurückzuführen, die durch die rasche Erstarrung am Entweichen gehindert ist.

Es ist vielfach die Ansicht verbreitet, daß scharf getrocknete und sogar gebrannte heiße Formen eine unumgängliche Bedingung für die Erzeugung dichten Stahlgusses seien. Der beste Beweis für die Unhaltbarkeit dieser Ansicht ist die Tatsache, daß auch durch den Guß in ungebrannte Formen, oder, wie der fachmännische Ausdruck lautet, in grünen Sand, brauchbare Stücke erzeugt werden. Es ist hierbei nur erforderlich, für genügende Luftabfuhr Sorge zu tragen. Da dieser Anforderung selbstverständlich bei großen Stücken nicht so leicht entsprochen werden kann, und infolge der rapiden Dampfentwicklung Formabschälungen und sogar Explosionen entstehen können, bleibt die Anwendung ungetrockneter Formen auf die Herstellung kleiner dünnwandiger Gußstücke beschränkt. Aber auch bei größeren Stücken ist es behufs Vermeidung von Blasenbildungen nicht nötig, in gebrannte oder heiße Formen zu gießen. Bei einem gegen die mechanische Wirkung des einfließenden Stahls und gegen den Einfluß der strahlenden Wärme genügend widerstandfähigen Formmaterial ist es vollkommen hinreichend, wenn die Form mit einer solchen Temperatur zum Abguß gelangt, welche die Aufnahme hygroskopischen Wassers möglichst ausschließt. Hauptsache bleibt in jedem Fall die Vorsorge für genügende Luftabfuhr.

W a r m r i s s e werden bekanntlich hervorgerufen durch den Widerstand der Gußform gegen die beim Erkalten eintretende Zusammenziehung, und ihre Entstehung wird begünstigt durch Ungleichheiten in den Querschnitten eines Gußstücks. — Durch die ungleichmäßige Abkühlung verschiedener Querschnitte entstehen Spannungen, welche zur Rißbildung an den später erkaltenden stärkeren Stellen Veranlassung geben. Es ist wohl selbstverständlich, daß ein Material, welches größere Festigkeit im warmen Zustand besitzt, weniger leicht reißen wird, als ein solches, welches infolge schädlicher Beimengungen von Schwefel und Kupfer zum Rotbruch neigt. Weniger bekannt dürfte sein, daß auch Phosphor einen gewissen nachteiligen Einfluß auf die Zähigkeit im rotwarmen Zustand ausübt. Ich habe in dieser Beziehung die Erfahrung gemacht, daß ein Stahl mit 0,05 % Phosphor schon eine etwas größere Empfindlichkeit in bezug auf Warmrisse zeigt.

Vom Gesichtspunkt der Formfehler wird das Hauptaugenmerk auf die Beseitigung aller Schwindungshindernisse zu legen sein. Das Nächstliegende ist es, sofort nach dem Abguß durch Lockerung der Form den Widerstand gegen das Zusammenziehen zu vermindern, was auch durch Begießen der betreffenden Stellen mit Wasser geschehen kann. Natürlich ist es nötig, schon bei der Anordnung der Form auf möglichste Zugänglichkeit zu den gefährlichen Stellen Rücksicht zu nehmen. Man wird z. B. schon bei der Wahl oder Konstruktion des Formkastens und der Lage des Stücks darauf bedacht sein müssen, daß solche Stellen nicht zufällig durch Versteifungen und Rippen verdeckt werden. Die Verminderung des Schwindungswiderstands kann jedoch auch erreicht werden durch Anwendung eines an und für sich nachgiebigeren Formmaterials. Als nachgiebige Formmassen werden solche zu bezeichnen sein, welche ungefähr dieselbe Festigkeit besitzen, wie die in der Eisengießerei benutzten Formsande, welche nicht scharf gebrannt, sondern nur getrocknet werden. Um ein leichteres Nachgeben der Form zu ermöglichen, werden an gefährlichen Stellen, z. B. zwischen den Speichen oder Armen von Zahnrädern, Aussparungen in der Formmasse angebracht, welche mit leicht zusammendrückbaren Körpern, wie Koks oder Holzkohlenklein, gefüllt werden. Dieses Mittel wird natürlich auch bei Kernen für komplizierte Hohlkörper, wie z. B. Ventilgehäuse, sehr gute Dienste leisten, da hierdurch auch die Luftabfuhr erleichtert wird.

Es gibt aber auch Form- und Kernmassen, welche nach dem Guß durch Ausbrennen des Bindemittels von selbst ihren Zusammenhang verlieren, und diese werden z. B. zur Herstellung von Kernen für empfindliche Gußstücke besonders

geeignet sein. Solche Formmassen werden durch Bindung eines an und für sich unplastischen Sandes mit Melasse oder Roggenmehl hergestellt. Ich habe schon erwähnt, daß nachgiebige Formmassen wegen ihrer geringeren Widerstandsfähigkeit gegen die mechanische Wirkung des Stahls eine andere Anordnung der Eingüsse bedingen. Der Stahl wird entweder seitlich oder durch kommunizierende Eingußkanäle in die Form eingeführt. Es ist dabei zu beachten, daß die Mündungsstellen der Eingüsse solche Punkte sind, welche infolge der längeren Berührung mit dem einfließenden heißen Stahl einer stärkeren Erwärmung ausgesetzt sind und deshalb leicht zur Entstehung von Rissen Veranlassung geben können. Aus diesem Grunde wird man es vermeiden müssen, daß z. B. die Mündungen der Eingüsse gerade mit gegenüberliegenden Rippen oder überhaupt mit stärkeren Stellen zusammenfallen. Wenn die Gußstücke, wie es häufig der Fall ist, an mehreren Stellen mit Abzweigungen eines gemeinschaftlichen Einlaufkanals verbunden werden, so kann es leicht vorkommen, daß die zwischen den Eingüssen liegende Formmasse die Schwindung verhindert, und gerade an der Mündungsstelle Risse entstehen. Man wird auch in dieser Hinsicht schon bei der Anordnung der Form darauf Rücksicht zu nehmen haben, daß eventuell nach dem Guß eine Lockerung des Formmaterials an diesen Punkten vorgenommen werden kann.

Verfolgten die bisher angeführten Maßregeln den Zweck, eine Verminderung jenes Widerstandes herbeizuführen, welchen die Gußform der Zusammenziehung des erkaltenden Metalls entgegensetzt, so will ich nun auf die Besprechung jener Mittel übergehen, durch welche die Widerstandsfähigkeit des Gußstücks selbst gegen das Reißen erhöht werden kann. — Da die Risse immer an jenen Stellen entstehen, welche länger flüssig bleiben als ihre Umgebung, so ist es naheliegend, dafür zu sorgen, daß an diesen Stellen eine raschere Abkühlung erfolge, um sie schneller in den Erstarrungszustand überzuführen. Zu diesem Zweck können dieselben Mittel, welche schon bei der Vermeidung der Lunkerbildung erwähnt wurden, benutzt werden, wie z. B. die Verwendung von Einlagen und Kokillen, sowie auch das Begießen mit Wasser, welches, mit Vorsicht angewendet, auch in diesem Falle ganz gute Dienste leisten kann. Besonders empfindliche Stellen der Gußstücke sind jene, an welchen durch den Schnitt zweier Flächen einspringende Ecken gebildet werden. Die Gefahr des Reißens wird dadurch vergrößert, daß dort auch die Neigung zur Lunkerbildung vorhanden ist. In diesem Falle werden die von anderer Seite schon mehrfach erwähnten Schwindungsrippen mit bestem Erfolg angewendet. Handelt es sich darum, zwei weiter voneinander entfernt liegende Teile einer Gußform gegen ein Verziehen zu schützen, so kann dies durch Anwendung von Verbindungsstegen erreicht werden.

Ein anderes Mittel, welches z. B. zur Vermeidung von Rissen an dem Übergang des Kranzes in die Arme eines Zahnrads dienen kann, besteht in dem Eingießen von Klammern, welche an den betreffenden Stellen in die Formwände gesteckt werden, die einerseits als kühlende Einlagen wirken, anderseits den Widerstand vor dem Erstarren des Stahls erhöhen. Es ist selbstverständlich, daß der Erfolg aller Hilfsmittel, welche die Lockerung der Form durch Freimachen und Losstoßen der Formmasse sowie die Kühlung einzelner Flächen bezwecken, von der Wahl des richtigen Zeitpunktes und der Geschicklichkeit der Arbeiter abhängen wird. Ebenso selbstverständlich ist es, daß eine zu hohe Gießtemperatur die Gefahr des Reißens vergrößern wird.

Am Schluß der Besprechung der Warmrisse möchte ich noch auf eine Erscheinung hinweisen, welche durch dieselben Ursachen hervorgerufen wird. Es ist dies das Verziehen der Gußstücke, wie es z. B. bei großen Zahnrädern vorkommt, die infolge der zu verschiedenen Zeiten beendeten Abkühlung des dünneren Kranzes und der Arme und der stärkeren Nabe eine polygonähnliche Gestalt annehmen können. Diesem Fehler kann auch nur durch entsprechende Rücksichtnahme auf möglichst gleichmäßige Abkühlung vorgebeugt werden.

Kaltrisse sind immer die Folge von Spannungen, welche durch ungleichmäßige Abkühlung des Gußstücks entstehen. Sie unterscheiden sich von den Warmrissen, die oft mehrere Millimeter weit geöffnet sind, ohne sich unbedingt auf den ganzen Querschnitt zu erstrecken, und die gewöhnlich zackige Konturen zeigen dadurch, daß sie meist in scharfen Linien verlaufen, oft mit dem freien Auge kaum zu bemerken sind, dafür jedoch in vielen Fällen eine vollständige Trennung des ganzen Querschnitts bewirken. Natürlich sind harte Stahlsorten in dieser Hinsicht empfindlicher als weiche, und die Schädlichkeit eines größeren Phosphorgehalts dürfte für viele Stahlgießereien die Veranlassung gewesen sein, von dem in mancher Beziehung bequemeren sauren Betriebe auf die Verwendung basischen Materials überzugehen. Wie bei den Warmrissen kann auch hier eine unzweckmäßige Anordnung der Form in bezug auf die Abkühlung verschiedener Querschnitte die Entstehungsursache bilden und müssen dieselben Vorsichtsmaßregeln zur Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Abkühlung angewendet werden. Trotz aller Vorsicht ist es unvermeidlich, daß in dem erkalteten Gußstück Spannungen verbleiben, deren Beseitigung nur durch sorgfältiges Ausglühen zu erreichen ist. Aber auch hierbei muß auf die Massenverteilung Rücksicht genommen werden, und zwar bei der Erwärmung sowohl als auch bei der Abkühlung, weil sonst Guß-

stücke, die vollkommen gesund aus der Form gebracht wurden, erst beim Ausglühen sowohl Warm- als auch Kaltrisse erhalten können. Es ist hauptsächlich darauf zu achten, daß die zu rasche Erwärmung und die vorzeitige Abkühlung der dünneren Querschnitte vermieden wird.

Wurmgänge und Fließnarben. M. H.! Vielen unter Ihnen wird es gewiß schon passiert sein, daß Sie mit dem Bewußtsein, bei der Herstellung der Form für ein besonders schwieriges und interessantes Gußstück Ihr Bestes geleistet, und nach menschlicher Voraussicht alle Bedingungen für das Gelingen des Gusses erfüllt zu haben, erwartungsvoll der Freilegung des abgegossenen Stückes entgegensahen. Beim Ausheben aus der Form bemerken Sie mit Befriedigung, daß die Formmasse sich an einzelnen Stellen von selbst ablöst und eine vollkommen reine und glatte Gußhaut bloßlegt. Sie können der Versuchung nicht widerstehen, selbst Hand anzulegen, um größere Partien der Oberfläche vom Formsande zu befreien, da gewahren Sie plötzlich an einer in die Augen springenden Stelle ziemlich ausgebreitete tiefe Eindrücke, wie von der Tätigkeit eines Wurms herrührend, und an anderen Stellen weniger tiefe, dafür aber zahlreichere, mehr oder weniger parallel verlaufende Narben. Bei näherer Betrachtung überzeugen Sie sich wohl, daß die Eindrücke in diesem Falle glücklicherweise dank der ausgiebigen Materialzugabe nicht so tief gehen, um die Verwendbarkeit des Gußstücks in Frage zu stellen, aber Ihre Befriedigung über das Gelingen des schwierigen Gusses ist geschwunden.

Wenn man sich nun die Frage vorlegt, wie können diese Eindrücke entstanden sein, und zu diesem Zweck mehrere mit demselben Fehler behaftete Gußstücke vergleicht, so wird man finden, daß diese äußerlichen Mängel in vielen Fällen jene Stellen eines Gußstücks verraten, an welchen im Innern Schwindungshohlräume zu erwarten sind. Die glatte Oberfläche und ihre Form läßt ferner darauf schließen, daß sie ihre Entstehung einem Gasdruck verdanken. Da solche Wurmgänge nie an Stahlblöcken auftreten, die in Kokillen gegossen werden, so ist es klar, daß die Gase nur aus der Formmasse herrühren können. Auffallend ist ferner, daß diese Fehler mehr bei Formmassen vorkommen, welche aus Schamotte, Ton und Graphit zusammengesetzt sind, als bei solchen, welche hauptsächlich aus Quarz bestehen. Nach meiner Vorstellung entstehen solche Eindrücke auf folgende Weise: Während des Erstarrens bilden sich an solchen Stellen, wie z. B. Punkt a des in Abbildung 2 dargestellten Gußstücks, wenn es mit dem dünneren Querschnitt nach oben gegossen wird, Schwindungshohlräume. Es ist anzunehmen, daß solche Hohlräume, wenn auch in geringerem Maße, schon vorhanden sind, wenn die äußeren Wandungen sich noch im teigigen Zustande befinden. Da die Schwindungshohlräume nicht durch Gasausscheidungen entstanden sind, so kann man voraussetzen, daß kein nennenswerter innerer Druck auf die Wandungen besteht. Stellt man sich nun vor, daß die Gase, welche infolge der rapiden Erhitzung der Form durch die Berührung mit dem flüssigen Stahl gebildet wurden, durch die Poren und absichtlich angebrachten Formluftkanäle nicht rasch genug entweichen können, so üben sie einen Druck auf die noch teigige Wand des Gußstücks aus. Wenn man weiter berücksichtigt, daß die an den Formwänden entstehende Kruste keine vollkommen zusammenhängende dichte Haut bildet, sondern kleinere und größere Oberflächenporen besitzt, wie sie auch an den in Kokillen gegossenen Stahlblöcken zu bemerken sind, so ist es jedenfalls denkbar, daß die Gase, welche keinen Ausweg durch die Form finden, solche kleine Poren erweitern, indem sie das teigige weiche Material nach innen drücken.

Die zur Bildung von Gängen und Narben führenden Ursachen finden natürlich eine Unterstützung in jenen Faktoren, welche auf eine stärkere Erwärmung einzelner Formwandteile hinwirken. Dies gilt hauptsächlich von jenen Teilen, welche vor der vollständigen Füllung längere Zeit mit dem einlaufenden Stahl in Berührung bleiben. An diesen Stellen ist die Bedingung für eine intensivere Gasentwicklung sowie auch für ein längeres Verbleiben des Stahls im teigigen Zustande gegeben. Daraus ergibt sich die Erklärung für die Entstehung der zumeist in der Laufrichtung des Stahls liegenden Fließnarben. Es ist vor allem klar, daß stark lunkernde Stahlsorten, besonders wenn sie sehr heiß vergossen werden, zur Bildung solcher Eindrücke neigen. Unter besonders günstigen Bedingungen, zu welchen auch die einspringenden Ecken der Gußstücke zu rechnen sind, ist es möglich, daß der Gasdruck hinreicht, um eine Trennung der noch weichen Stahlschichte, eine Vertiefung des Wurmganges bis in den Schwindungshohlraum oder, mit anderen Worten, die Bildung von Sauglöchern zu bewirken.

Aus dem über die Entstehung der Wurmgänge Gesagten ergeben sich von selbst einige Fingerzeige zu ihrer Verhütung. Vor allem ist durch entsprechende Anordnung der Form und der Aufgüsse auf möglichste Vermeidung von Schwindungshohlräumen hinzuarbeiten. Bei der Verteilung der Eingüsse ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß einzelne Stellen nicht zu stark durch vorüberfließenden Stahl erwärmt werden. Endlich sorge man besonders an solchen Punkten für hinreichende Luftabfuhr.

Ich habe schon darauf hingewiesen, daß graphithaltige Schamottemassen die Entstehung von Gaseindrücken mehr begünstigen, als Quarzmassen ohne Graphitzusatz. Eine Formmasse, welche sich besonders dadurch auszeichnet, daß

die in sie gegossenen Stücke keine Narben und Gänge aufweisen, ist die in Deutschland wenig bekannte Quarzmasse, bei welcher Roggenmehl als Bindemittel verwendet wird. Obwohl gerade durch das Ausbrennen des Mehls eine starke Gasentwicklung eintritt, bieten die dadurch entstehenden Poren den gebildeten Gasen reichliche Gelegenheit zum raschen Entweichen. Einen die Bildung von Wurmgängen begünstigenden Einfluß übt ein größerer Graphitzusatz aus, und zwar in höherem Grade bei Schamotte als bei Quarzmassen. Ich kann mir diese Wirkung nur dadurch erklären, daß die etwas entfernter von der Formwand liegenden Graphitteilchen der Verbrennung widerstehen und dadurch den an der Oberfläche gebildeten Gasen keinen genügend raschen Abzug gewähren. Dieser Umstand mag vielleicht die Ursache sein, daß sich bei graphithaltigen Formmassen das scharfe Brennen als vorteilhaft erwiesen hat.

Die in Schamottemasse geformten Gußstücke zeigen ein ganz anderes Aussehen der Gußhaut, als die in Quarzmasse geformten. Da das letztere große Ähnlichkeit mit demjenigen von Stahlblöcken zeigt, die in Kokillen gegossen sind, so liegt die Vermutung nahe, daß bei der Berührung des Stahls mit der Quarzmasse eine raschere Abkühlung stattfindet. In den Werten der Wärmeleitungskoeffizienten und der spezifischen Wärme ist eine Erklärung für diese Erscheinung allerdings nicht zu finden. Tatsache ist jedoch, daß durch Anwendung von Quarzmasse an Stellen, wo eine Wurmgangbildung zu befürchten ist, günstige Erfolge erzielt werden.

Vom Gesichtspunkt der Manipulation wäre im Interesse der Vermeidung von Gaseindrücken darauf zu sehen, daß die Formen nicht zu fest gestampft werden, daß für reichliche Luftabfuhr gesorgt wird und daß zu hohe Gießtemperaturen vermieden werden.

Poröse Oberfläche. Bei Gußstücken, deren Gestalt es mit sich bringt, daß sie beim Guß eine größere Ausdehnung in horizontaler Richtung einnehmen, ist es oft nicht möglich, überall dort, wo es notwendig wäre, wirksame Aufgüsse anzubringen. Ist man nicht in der Lage, wenigstens durch Schrägstellung der Form ein Nachsaugen flüssigen Stahls zu ermöglichen, so ist es unvermeidlich, daß an der nach oben gekehrten Fläche Porositäten zum Vorschein kommen, die als kleine flache Lunker aufzufassen sind. Zu ihrer Vermeidung ist in erster Linie der Stahlqualität und der Gießtemperatur die nötige Aufmerksamkeit zuzuwenden. Um diese Porositäten unschädlich zu machen, wird in den meisten Fällen nichts anderes übrig bleiben, als an den betreffenden Stellen eine so starke Materialzugabe zu machen, daß die Poren bei der Bearbeitung entfernt werden.

Rauhe Oberfläche kann eigentlich nicht direkt als Gußfehler bezeichnet werden. Es ist noch gar nicht so lange her, daß man sich mit dem weniger gefälligen Aussehen der Stahlgußstücke als mit einer unvermeidlichen Eigenschaft des Stahlgusses abfand. Heute ist man so weit, an das Aussehen des Stahlgusses nahezu denselben Maßstab anzulegen, wie an die Oberfläche eines guten Graugusses. Das Oberflächenaussehen eines Gußstücks hängt hauptsächlich von zwei Faktoren ab, nämlich von der Gießtemperatur und von der Beschaffenheit des Formmaterials. Für die Erzielung einer glatten Oberfläche wäre es vorteilhaft, besonders matt gießen zu können. Bei großen Gußstücken läßt sich diese Anforderung mit den sonstigen Bedingungen für die Herstellung brauchbarer Gußstücke bis zu einem gewissen Grade vereinigen. Im allgemeinen wird jedoch der Wunsch nach Erleichterung der Putzarbeit gegen die anderen Bedingungen zurückstehen müssen.

Was die Formmasse anbelangt, so kommt in erster Linie die Feuerbeständigkeit des verwendeten Materials in Betracht und kann man in dieser Hinsicht zwei Gruppen unterscheiden, nämlich Quarzmassen und Schamottemassen. In Deutschland werden zumeist die letzteren angewendet. Der Hauptbestandteil ist, wie schon der Name sagt, Schamotte, erhalten durch Zerkleinerung von Ziegelabfällen oder Tiegelscherben, und als Bindemittel dient Ton und Graphit. Zur Erzielung einer gewissen, für die Abfuhr der Kernluft wünschenswerten Porosität werden auch Zusätze von Koksmehl angewendet. Je reiner und feuerbeständiger die verwendete Schamotte und der Ton, desto weniger wird die Formmasse an das Gußstück anbrennen. Bei größeren Gußstücken wird den Anforderungen nach höherer Feuerfestigkeit auch durch Anwendung einer stärkeren Korngröße Rechnung getragen. Als Überzug der Form dient bei den Schamottemassen gewöhnlich eine Mischung aus denselben Rohmaterialien, aus welchen die Formmasse selbst zusammengesetzt ist, jedoch muß bei ihnen auf besonders gute Qualität gesehen werden.

In Österreich-Ungarn, Belgien, Frankreich, wo mehr oder weniger reine Quarzsande in der Natur vorkommen, bilden diese das Hauptmaterial für die Herstellung der Formassen für Stahlgußstücke. Manchmal besitzen solche Sande schon im natürlichen Zustand einen solchen Grad von Plastizität, daß sie direkt als Formmaterial verwendet werden können. In den meisten Fällen muß ihnen diese Eigenschaft erst durch Zusatz eines Bindemittels gegeben werden. Eine sehr feuerbeständige Masse erhält man durch Zugabe von 1 Teil Roggenmehl auf 6—7 Teile reinen Quarzsand. An dessen Stelle kann bei größeren Stücken im Interesse der höheren Feuerbeständigkeit gemahlener Stückquarz in Korngröße bis zu 4 mm verwendet werden. Diese Masse, welche mit der Eigenschaft größter Widerstandsfähigkeit gegen Anbrennen den Vorteil großer Gasdurchlässigkeit verbindet, hat jedoch den Nachteil, daß sie scharfes Trocknen nicht verträgt,

gegen die strahlende Wärme beim Gießen empfindlich ist und auch vom einfließenden Stahle leicht aufgewaschen wird. Aus diesem Grunde wendet man vielfach auch bei Quarzmassen Ton als Bindemittel an. Die Masse wird dadurch fester und kann besser getrocknet werden. Allerdings verliert sie dadurch etwas an ihrer Feuerbeständigkeit und Gasdurchlässigkeit. Diesem Mangel trachtet man dann durch einen Zusatz von Graphit abzuhelfen. Als Überzug der Form dient bei den reinen Quarzmassen meist eine mit Wasser angemengte Schicht von Kieselgur, es können aber ebensogut graphithaltige Schwärzen angewendet werden.

M. H.! Damit glaube ich Ihnen einen kleinen Überblick über die allgemeinen Gesichtspunkte für die Vermeidung von Gußfehlern an Stahlgußstücken gegeben zu haben. — Wenn wir auf die Entwicklung der Stahlgußtechnik in den letzten zwei Jahrzehnten zurückblicken, so können wir dies mit einem gewissen Stolz auf die Erfolge, welche in relativ kurzer Zeit gerade auf diesem Gebiet erzielt wurden. Die großen Schwierigkeiten, welche sich anfangs der Herstellung eines brauchbaren, porenfreien, allen Anforderungen entsprechenden Stahlgusses entgegenstellten, können zum größten Teil als überwunden bezeichnet werden. Wenn man heute ohne Überhebung die Behauptung aufstellen kann, daß man in der Lage ist, jedes komplizierte Gußstück ebenso tadellos aus Stahl wie aus Gußeisen herzustellen, so verdanken wir dies in erster Linie der rastlosen Arbeit deutscher Techniker, die wie auf vielen anderen Gebieten auch auf dem Gebiete der Stahlgußerzeugung als Bahnbrecher des Fortschritts gewirkt haben. (Lebhafter Beifall.)

* * *

In der an den Vortrag sich anschließenden Diskussion ergriffen folgende Herren das Wort:

Geh. Bergrat Prof. Dr. Wedding-Berlin: Wenn ich bitte, mir als Gast zu gestatten, eine Frage an den Herrn Vortragenden zu stellen, so ist es folgende: Es ist in dem äußerst lehrreichen Vortrage gezeigt worden, wie derjenige, der Stahlgußwaren oder Flußwaren, wie die Bezeichnung wohl treffender ist, herstellt, zu verfahren hat, um Blasenräume zu vermeiden. Nun aber kommt es doch dem Vorsichtigsten und Erfahrensten auch vor, namentlich bei großen und wertvollen Stücken, daß sich doch Blasenräume oder Lunker vorfinden. Es ist da wohl im Interesse der Konsumenten die Frage gerechtfertigt: Wie beseitigt man in einem solchen Gußstück, ohne es verwerfen zu müssen, diese Fehler? Gibt es dazu erlaubte Mittel? Die Beantwortung dieser Frage würde gewiß namentlich für diejenigen, die solche Stücke im Maschinenbau verwenden, recht interessant sein.

Prof. Osann: Ich stimme mit dem Herrn Vortragenden in einem Punkte nicht überein. Der Herr Vortragende hat für die Entstehung der Wurmgänge eine Erklärung gegeben, die mir nicht so recht in den Kopf will. Ich will Ihnen meine Ansicht nennen: Ich glaube, diese Wurmgänge entstehen dadurch, daß die Feuchtigkeit im Formmaterial, oder besser gesagt, die Dämpfe, die sich infolgedessen entwickeln, sich einen Ausweg suchen, und zwar nicht durch die Poren des Formmaterials hindurch, sondern durch den flüssigen Stahl, der noch in der eben gegossenen Form vorhanden ist. Es ist aber bereits eine dünne erstarrte Kruste entstanden, und die Wasserdämpfe gehen hinter dieser nach obenhin durch. Es werden gerade an den Stellen des Gußstücks, wo die größten Querschnitte sind, diese Krusten sehr dünn sein, und hinter der Kruste gleich der flüssige Stahl stehen. So glaube ich, daß diese Wurmgänge überall da auftreten, wo sehr große Querschnitte vorhanden sind und wo sehr heiß gegossen wird. Nun hat der Herr Vortragende mit Recht darauf hingewiesen, daß verschiedenes Formmaterial sich in verschiedener Weise verhält. Das führe ich einfach darauf zurück, daß gewisses Formmaterial durchlässiger ist für die Gase, ein anderes weniger, und ich ziehe hier das Wärmeleitungsvermögen nicht in Berechnung. Ich ziehe auch nicht die Erscheinung der Schwindung und der Lunker in die Betrachtung. Ich sage mir: die Gefahr der Wurmgänge besteht überall, wo starkwandige Gußstücke gegossen werden, wie schwere Walzen, Kollergangsringe, Walzenmuffen usw., und wo heiß gegossen wird. Nun muß man sich klarmachen: gießt man etwas kälter, dann kommen wieder andere Störungen. Als Resultat können wir hieraus entnehmen, daß wir die Abnehmer bitten, nicht zu viel Wert auf Wurmgänge zu legen. Es sind Schönheitsfehler, aber die Verwendbarkeit wird in keiner Weise gestört.

E. O. Beikirch-Sterkrade. Ich hatte mich zum Wort gemeldet, um mich gleichfalls über das Auftreten von Wurmgängen an schweren Stahlgußstücken zu äußern. Ich schließe mich durchaus den Ausführungen des Hrn. Prof. Osann an, der die Feuchtigkeit der Formen für das Auftreten der Wurmgänge verantwortlich macht. Ich habe die Erklärung des Hrn. Prof. Osann auch vielfach in der Praxis bestätigt gefunden. Sind die Gußformen nicht durchaus trocken, so bilden sich leicht Wurmgänge. Es ist richtig, was Hr. Friem sagte, daß bei Verwendung graphithaltigen Formmaterials diese Fehler stärker auftreten als bei Formen, welche aus Sand oder Quarz hergestellt sind. Eine Erklärung hierfür dürfte in der Bildung von Kohlenwasserstoffen zu suchen sein, und Hr. Friem hat insofern recht, als er die Wurmgänge auf das Auftreten von Gasen aus der Formwandung zurückführt. Die

Voraussetzung, unter welcher sich indessen diese Gase bilden oder doch so schädliche Wirkung ausüben können, scheint erst durch die Feuchtigkeit der Formen gegeben zu sein. Diese Feuchtigkeit wird hervorgerufen in den meisten Fällen durch das Nachschwärzen der Formen, nachdem dieselben aus den Trockenöfen kommen. In dem Augenblick, wo man davon absieht, die Formen nachzuschwärzen, verschwinden auch die Wurmgänge. Allerdings brennen die Formen dann stärker an. Sehr stark treten die Wurmgänge bei den Zähnen stark nachgeschwärzter Kammwalzen auf, auch sehr charakteristisch z. B. bei schweren Polgehäusen dort, wo die verlorenen Köpfe auf dem Stück aufsitzen. Ich erkläre mir den Vorgang so, daß der Wasserdampf der Schwärze aus den heißen Formen durch die Trichteröffnungen hinauszieht und diese Stellen daher am feuchtesten bleiben. Die Wurmgänge sind aber doch ernster zu nehmen, als Hr. Osann glaubt. In vielen Fällen handelt es sich allerdings nur um Schönheitsfehler, und die Besteller können die Stücke verwenden. Zuweilen gehen die Gänge aber tief, oft 10 bis 15 mm, und die Stücke sind dann als Ausschuß beiseite zu legen. Der Ansicht des Hrn. Friem, daß die Wurmgänge hauptsächlich dort auftreten, wo Neigung zur Lunkerbildung vorhanden ist, kann ich mich nicht anschließen. Unter den Zähnen von Kammwalzen entstehen keine Lunker, und doch treten bei Vorhandensein von Feuchtigkeit an diesen Stellen Wurmgänge auf.

Prof. M a t h e s i u s - Berlin: Ich bitte um Erlaubnis, im Anschluß an das soeben behandelte Thema eine kurze Mitteilung über die Resultate machen zu dürfen, die auf diesem Gebiet mit der Anwendung von Thermit erzielt worden sind. Ich hatte die Ehre, Ihnen am 25. April 1903, am Vorabend der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, in einem Vortrage die Grundsätze der Anwendung von Thermit für die Erzielung lunkerfreier Eisen- und Stahlgußstücke sowie Schmiedeblöcke darlegen zu dürfen. In diesem Vortrage behandelte ich vor allem die Anwendung von Titan- und Lunker-Thermit in Büchsen zwecks Einführung des pulverförmigen Thermits unter die Oberfläche der Metallbäder, um dort die Reaktion unter günstigsten Bedingungen verlaufen zu lassen. Diese Anwendungen des Thermits haben sich durchaus bewährt; das Verfahren ist allerdings in einer Anwendung, nämlich in derjenigen zur Erzielung lunkerfreier Schmiedeblöcke, soweit es sich um große Blöcke handelt, durch das vortreffliche Riemersche Verfahren überholt worden, da durch dasselbe ein fast lunkerfreier Block ohne Nachgießen aus einer andern Charge stammenden heißen Stahls erhalten wird, während bei der Eröffnung der Lunker durch Thermit diese ausgefüllt werden müssen durch Nachgießen frischen Stahls. Die erfolgreiche Verwendung des Thermits für diesen Zweck ist also gebunden an das rechtzeitige Vorhandensein gleichartigen Stahls aus einer späteren Charge, und diese Vorbedingung war nur bei wenigen großen Werken zu erfüllen. In allen anderen damals geschilderten Anwendungsgebieten hat sich das Verfahren durchaus bewährt und das Thermit ist für diesen Zweck dauernd in steigender Verwendung begriffen, so daß teilweise im Jahre 1904 die doppelte Menge Thermit für diesen Zweck verbraucht worden ist, als im Jahre 1903. Inzwischen hat sich eine sehr erfreuliche Vereinfachung in der Anwendung des Thermits für die Vermeidung der Lunkerbildung bei Stahlgußstücken entwickelt, die auf einer erheblichen Zahl von Werken in rascher Folge in Anwendung gekommen ist, weil durch dieselbe die mehr oder minder umständliche Verwendung des in Weißblechbüchsen eingeschlossenen Lunkerthermits ersetzt worden ist durch diejenige losen Thermits. Es ist beobachtet worden, daß die Erwärmung des Steigetrichterinhalts in vollkommen befriedigender Weise dadurch erfolgen kann, daß man losen Thermit in den Trichter hineinschüttet in dem Moment, in welchem der Stahl beginnt, in dem Steigetrichter aufzusteigen. Es kann auch an Stelle des Hineinschüttens losen Thermits eine entsprechende Menge Thermit in dünnes Papier eingewickelt in den Trichter hineingeworfen werden. Der Erfolg ist in beiden Fällen der, daß die durch die Reaktion des Thermits entwickelte relativ große Wärmemenge von außerordentlich hoher Temperatur den ganzen Trichterinhalt in wesentlichem Maße erwärmt. Der Steigetrichter ist dann anstatt mit mattem Stahl mit ganz dünnflüssigem Stahl gefüllt und wird dadurch befähigt, seinem Zweck in geeigneter Weise zu dienen, daß heißt also, dem nutzbaren Gußstück flüssigen Stahl zur Ausfüllung der sich bildenden Lunker zu liefern. Der tatsächliche Erfolg ist der, daß die Trichter je nach der angewendeten Thermitmenge auf $^1/_3$ oder $^1/_4$ ihres früheren Inhalts verkleinert werden können und daß die gleiche Verringerung auch der Querschnitt der Verbindungskanäle zwischen Trichter und nutzbarem Gußstück erhalten kann. Außer der Verringerung des Trichterinhalts ergeben sich als Vorteile des Verfahrens deshalb zweitens die Verringerung der Unkosten und des Zeitaufwandes für das Abschneiden der Trichter, und drittens die absolute Sicherheit gegen das Bilden von Lunkern im nutzbaren Gußstück unterhalb der Ansatzstellen für die Trichter. Ich darf wohl als bekannt voraussetzen, daß das Thermit von der Firma Th. Goldschmidt in Essen-Ruhr geliefert wird.

Oberingenieur F r i e m - Neuberg: Auf die Anfrage des Hrn. Geheimrat W e d d i n g glaube ich wohl im Einverständnis mit allen Stahlgußtechnikern antworten zu können, daß Lunker nicht in allen Fällen als unbedingt schädlich bezeichnet werden müssen. Es wird gewiß niemand

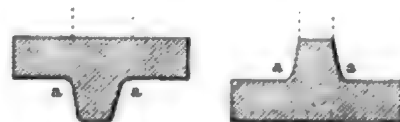
daran zweifeln, daß z. B. ein kleiner Lunker im Innern des Gegengewichtes eines Lokomotiv-Treib- oder Kuppelrades die Brauchbarkeit des Gußstücks nicht im geringsten beeinträchtigt. Wird der Lunker an der Oberfläche des vom verlorenen Kopf befreiten Gußstücks sichtbar, so wird sich wohl der Abnehmer daran stoßen, auch wenn ein schädlicher Einfluß nicht unmittelbar festgestellt werden kann. Es wird eben in jedem Falle von dem Ort und der Größe des Lunkers abhängen, ob es möglich ist, das Gußstück durch Verschweißen zu retten. Gelingt es, eine vollkommen sichere Verbindung des aufgegossenen Materials mit dem gesunden und dichten Teile des Gußstücks zu erreichen, so ist nach meiner Ansicht kein Grund vorhanden, die Brauchbarkeit des Gußstücks anzuzweifeln.

Was nun die Bemerkung des Hrn. Prof. Osann anbelangt, so glaube ich, stimmen wir eigentlich miteinander überein. Ich habe nur behauptet, daß die Wurmgänge durch Gase hervorgerufen werden, die aus den Formwandungen stammen, und es schließt natürlich nicht aus, daß in diesen Gasen auch Wasserdämpfe enthalten sein können. Allerdings glaube ich, daß sich Wasserdämpfe, wie dies bei schlecht getrockneten und nicht genügend durchlässigen Formen der Fall ist, durch Aufkochen des Stahls während des Gießens bemerkbar machen sollten. Bei Gußstücken, die sich während des Gießens ruhig verhalten, kann man die Entstehung der Wurmgänge wohl nicht auf Wasserdämpfe zurückführen. Daß sich solche Wurmgänge z. B. an den Zähnen der Kammwalzen zeigen, das halte ich auch eigentlich ganz gut vereinbar mit meiner Annahme, daß die Wurmgänge in vielen Fällen solche Stellen verraten, an welchen im Innern Schwindungshohlräume zu erwarten sind, denn gerade die Kammwalze ist ein Gußstück, bei welchem infolge seiner Querschnittsverhältnisse in ganz besonderem Maße die Bedingungen zur Bildung von Schwindungshohlräumen vorhanden sind, dieselben Bedingungen, welche auch die Bildung von Wurmgängen* begünstigen. Damit glaube ich auf die Bemerkungen der Herren Vorredner geantwortet zu haben.

---

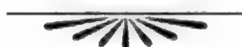
* Zu der Frage der sogenannten Wurmgänge bei Stahlgußstücken ist noch folgende Zuschrift eingegangen:

Gelegentlich der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute am 3. Dezember 1904 in Düsseldorf kam Oberingenieur Friem in seinem Vortrag: „Gußfehler an Stahlgußstücken, ihre Ursachen und die Mittel zu ihrer Vermeidung“ auch auf die Bildung der sogen. Wurmgänge zu sprechen. Sowohl Hr. Friem, als auch bei der Diskussion die HH. Prof. Osann und Ingenieur Beikirch suchten diese Erscheinung auf eine Gas- bezw. Wasserdampfentwicklung zurückzuführen; einleuchtend waren diese Ausführungen nicht und sie dürften auch nicht das Rechte treffen. Die Bildung der Wurmkanäle ist vielmehr eine Folge der Schwindung bezw. eine Lunkererscheinung, die sich in den meisten Fällen, d. h. bei sachgemäßer Konstruktion der betreffenden Gegenstände und bei Anwendung richtig dimensionierter Saugtrichter, vermeiden läßt. Kammwalzen z. B., bei denen Wurmgänge sehr oft auftreten, sind vollständig frei von dieser Erscheinung, wenn man den verlorenen Kopf genügend groß im Durchmesser macht. Folgende Betrachtung dürfte die Haltlosigkeit der Erklärung der Wurmgänge durch Gas- oder Wasserdampfentwicklung dartun: Eine Lagerplatte mit Rippe werde einmal mit der Rippe nach unten, ein andermal mit der Rippe nach oben gegossen (vergl. die Abbildungen); es wird sich zeigen, daß die Hohlkehlen a a im ersteren Falle vollkommen glatt ausfallen, im andern Falle aber werden sich Wurmgänge zeigen, besonders dann, wenn die Platte im Vergleich mit der Rippe ein'ge Stärke hat. Daß nun das eine Mal eine Gasentwicklung stattfinden soll, das andere Mal aber nicht, ist nicht einzusehen. Die Erscheinung ist so zu erklären, daß im Falle 1 flüssiges Material aus dem Saugtrichter zur Ausfüllung der sich bildenden Wurmgänge durch Nachfließen zur Verfügung steht, im Falle 2 dagegen nicht, da infolge der Verjüngung der Rippe nach oben hier eine schnellere Erstarrung und damit eine Absperrung des Saugtrichters stattfindet, flüssiges Material also nicht nachfließen kann. Die Wurmgänge bilden sich aber in den einspringenden Kanten, da hier die Erstarrung zuletzt einsetzt und ein beschränktes Nachgehen in die unteren Partien stattfindet. Aus demselben Grunde findet man Wurmgänge bei Kammwalzen, wenn der verlorene Kopf zu klein gewählt wurde, bei Zahnrädern und



Laufrollen dann, wenn die Arme zu geringen Querschnitt haben und ein Nachfließen aus der Nabe nach dem Umfange verhindern, überhaupt bei einspringenden Ecken und Kanten immer dann, wenn keine genügende Verbindung mit dem Saugtrichter vorhanden ist. Oft zeigen sich Wurmgänge aber auch auf glatten Flächen; in solchen Fällen liegen unter den Flächen dickere Querschnitte, die von dem Saugtrichter durch dünnere Querschnitte getrennt sind, welche ein Nachfließen flüssigen Stahls verhindern. Die Mittel zur Verhinderung der Wurmgänge ergeben sich aus Vorstehendem von selbst: Man bemesse die Größe des Saugtrichters (verlorenen Kopfes) so, daß er länger flüssig bleibt, als irgendwelche Teile des Gußstücks und sorge dafür, daß alle zur Wurmbildung neigenden Stellen ausreichende Verbindung mit dem Saugtrichter haben und nicht durch dünne Querschnitte von diesem abgeschnitten werden.

E. Hilger, Bochum.



Erzeugung der deutschen Eisen- und Stahlindustrie mit Einschluß Luxemburgs

in den Jahren 1901 bis 1903 bezw. 1894 bis 1903.[1]

(Nach den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes zusammengestellt von Dr. Leidig.)

I. Eisenerzbergbau.

	1901	1902	1903
Bergwerke	523	462	463
Eisenerz-Förderung . . . t	16 570 182	17 963 591	21 230 650
Wert ℳ	71 999 000	65 731 000	74 235 000
Wert einer Tonne „	4,35	3,66	3,50
Arbeiter	40 802	39 202	41 594

II. Roheisenerzeugung.

	1901	1902	1903
Erzeugende Werke	108	99	99
Holzkohlenroheisen . . . t	10 044	6 436	6 299
Koksroheisen und Roheisen aus gemischtem Brennstoff . . . t	7 870 044	8 523 463	10 011 602
Sa. Roheisen überhaupt . . . t	7 880 088	8 529 899	10 017 901
Wert ℳ	491 774 000	455 699 000	525 007 000
Wert einer Tonne „	62,41	53,42	52,418
Verarbeitete Erze und Schlacken . . . t	20 076 434	21 686 879	25 433 855
Arbeiter	32 367	32 399	35 361
Vorhandene Hochöfen	309	289	293
Hochöfen in Betrieb	263	241	254
Betriebsdauer dieser Öfen . . . Wochen	11 517	10 946	12 546
Gießerei-Roheisen . . . t	1 432 017	1 484 052	1 714 539
Wert ℳ	98 089 000	84 879 000	95 834 000
Wert einer Tonne „	68,50	56,86	55,89
Bessemer-Roheisen . . . t			465 032 [2]
Thomas-Roheisen . . . t	5 461 140	6 218 407	6 254 319 [2]
Stahleisen und Spiegeleisen . . . t			679 257 [2]
Wert ℳ { Bessemer-Roheisen			28 482 000 [3]
Wert ℳ { Thomas-Roheisen	329 391 000	325 173 000	301 819 000 [3]
Wert ℳ { Stahl- und Spiegeleisen			49 433 000 [3]
Wert der Tonnen { Bessemer-Roheisen . . . ℳ			61,25 [4]
Wert der Tonnen { Thomas-Roheisen . . . „	60,32	52,29	48,26 [4]
Wert der Tonnen { Stahl- und Spiegeleisen . . . „			72,77 [4]
Puddel-Roheisen . . . t	927 281	770 361	837 942
Wert ℳ	58 907 000	41 050 000	43 539 000
Wert einer Tonne „	63,53	53,29	51,96
Gußwaren I. Schmelzung . . . t	46 888	45 152	52 213
Wert ℳ	4 934 000	4 671 000	5 373 000
Wert einer Tonne „	105,24	103,46	102,90
Gußwaren I. Schmelzung { Geschirrguß (Poterie) . . . t	39	29	22
Gußwaren I. Schmelzung { Röhren . . . t	37 569	37 311	42 533
Gußwaren I. Schmelzung { Sonstige Gußwaren . . . t	9 280	7 812	9 658
Bruch- und Wascheisen . . . t	12 761	11 928	14 599
Wert ℳ	453 000	426 000	527 000
Wert einer Tonne „	35,52	35,72	36,13

III. Eisen- und Stahlfabrikate.

1. Eisengießerei (Gußeisen II. Schmelzung).

	1901	1902	1903
Erzeugende Werke	1 249	1 317	1 302
Arbeiter	85 715	84 530 [5]	87 821 [6]
Verschmolzenes Roh- und Brucheisen . . . t	1 753 322	1 805 491 [5]	1 992 493 [6]
Erzeugung { Geschirrguß (Poterie) . . . t	98 112	96 725	108 708
Erzeugung { Röhren . . . t	254 758	297 774	280 929
Erzeugung { Sonstige Gußwaren . . . t	1 160 547	1 175 226	1 325 544
Erzeugung { Abgeschätzte Gießereien . . . t	7 200	5 800	6 600
Erzeugung { Summa Gußwaren . . . t	1 520 617	1 575 525	1 721 781
Erzeugung { Wert ℳ	274 116 000	263 153 000	
Erzeugung { Wert einer Tonne „	180,27	167,08	164,79

[1] Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 Heft 2 Seite 104. [2] Insgesamt 7 398 608 t. [3] Wert insgesamt 379 734 000 ℳ. [4] Mittlerer Wert aller drei Sorten auf die Tonne 51,33 ℳ. [5] Für 22 Werke fehlen die Nachweisungen überhaupt, für 81 Werke beruhen sie auf Schätzungen. [6] Für 20 Werke fehlen die Nachweisungen überhaupt, für 94 Werke beruhen sie auf Schätzungen.

2. Schweißeisenwerke (Schweißeisen und Schweißstahl).

			1901	1902	1903
	Erzeugende Werke		164	156	147
	Arbeiter		31 565	27 479	27 125
Halbfabrikate	Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf	t	35 997	52 030	53 158
	Zementstahl zum Verkauf	t	—	9	5
	Sa. der Halbfabrikate	t	35 997	52 039	53 163
	Wert „ „	ℳ	3 498 000	4 548 000	4 299 000
	Wert einer Tonne	„	97,16	87,39	80,86
Fabrikate	Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungsteile	t	19 825	23 557	26 989
	Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungsteile	t	150	650	79
	Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen	t	6 012	5 809	3 972
	Handelseisen, Fasson-, Bau-, Profileisen	t	599 592	662 728	627 097
	Platten und Bleche, außer Weißblech	t	44 172	44 854	48 887
	Draht	t	25 124	25 956	24 218
	Röhren	t	46 302	45 709	61 496
	Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinenteile, Schmiedestücke usw.)	t	45 697	33 485	31 786
	Sa. der Fabrikate	t	786 874	842 748	824 524
	Wert „ „	ℳ	119 494 000	114 702 000	113 290 000
	Wert einer Tonne	„	151,86	136,11	137,40

3. Flußeisenwerke.

			1901	1902	1903
	Erzeugende Werke		200	200[1]	208
	Arbeiter		121 860	126 438	132 443
Halbfabrikate	Blöcke (Ingots) zum Verkauf	t	368 273	445 616	490 105
	Blooms, Knüppel, Platinen usw. zum Verkauf	t	1 280 013	1 784 659	1 921 403
	Sa. der Halbfabrikate	t	1 648 286	2 230 275	2 411 508
	Wert „ „	ℳ	145 669 000	177 435 000	189 030 000
	Wert einer Tonne	„	88,38	79,55	78,38
Fabrikate	Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungsteile	t	829 526	921 512	1 052 977
	Bahnschwellen und Befestigungsteile	t	203 168	209 282	271 528
	Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen	t	141 447	142 250	144 029
	Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen	t	1 841 704	2 222 951	2 542 119
	Platten und Bleche, außer Weißblech	t	766 696	856 330	944 667
	Weißblech	t	36 267	42 471	45 132
	Draht	t	497 647	547 814	653 124
	Geschütze und Geschosse	t	32 063	19 884	18 592
	Röhren	t			
	Andere Eisen- und Stahlsorten (Maschinenteile, Schmiede-		21 354	37 700	38 083
	stücke usw.)	t	192 410	192 480	227 450
	Sa. der Fabrikate	t	4 562 281	5 192 174	5 937 701
	Wert „ „	ℳ	648 154 000	670 359 000	746 243 000
	Wert einer Tonne	„	142,07	129,11	125,68

Summe der zum Verkauf hergestellten Artikel.

	Menge in Tonnen[2]			Wert in 1000 ℳ[2]		
	1901	1902	1903	1901	1902	1903
Gußeisen erster Schmelzung	46 884	45 152	52 213	4 934	4 667	5 373
„ zweiter „	1 520 617	1 575 525	1 721 781	274 116	263 153	283 745
Schweißeisen und Schweißstahl	822 871	894 782	877 688	122 992	119 250	117 589
Flußeisen und Flußstahl	6 210 567	7 422 449	8 349 210	793 823	847 794	935 273
Summa	8 600 939	9 937 908	11 000 892	1 195 865	1 234 864	1 341 980

Die vorhergehende Zusammenstellung legt den Schwerpunkt auf die zum Verkauf hergestellten Artikel und ist von dieser Auffassung aus einwandfrei. Es wird auch zuzugeben sein, daß ein anderer statistischer Erhebungsmodus sehr große Schwierigkeiten bietet, vielleicht gar nicht durchführbar ist.

Und doch kann diese an und für sich richtige Darstellung zu einer irrtümlichen Auffassung über die Höhe der Erzeugung führen, da der weitaus größte Teil der verkauften Halbfabrikate

[1] Von einem Werke fehlen alle Nachweisungen.

[2] Den Ziffern des Kaiserlichen Statistischen Amtes sind die Artikel aus Gußeisen erster Schmelzung hinzugefügt worden.

(Rohluppen, Rohschienen, Blooms, Knüppel, Platinen) in den Ganzfabrikaten anderer Werke (Draht, Blech, Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen, Schmiedestücke, Handelseisen usw.) wieder erscheint, ein kleinerer Teil ausgeführt wird und nur geringe Mengen im Inland anderweite (hier nicht berücksichtigte) Verwendung finden.

In der folgenden Zusammenstellung hat der Verfasser versucht, die Höhe der Erzeugung für 1901 bis 1903 wenigstens annähernd dadurch zu berechnen, daß nur die Ganzfabrikate aufgeführt worden sind und von den Halbfabrikaten nur die Ausfuhr berücksichtigt worden ist. Dann würden betragen:

Ganzfabrikate und ausgeführte Halbfabrikate.

		1901	1902	1903
Eisenhalbfabrikate (Luppen, Blöcke usw.) zum Verkauf, ausgeführt	t	201 716	636 427	638 182
Geschirrguß (Poterie)	t	98 151	96 754	108 730
Röhren	t	370 690	418 494	423 041
Sonstige Gußwaren	t	1 169 827	1 183 038	1 335 202
Eisenbahnschienen und Schienenbefestigungsteile	t	849 351	945 069	1 079 966
Eiserne Bahnschwellen und Schwellenbefestigungsteile	t	203 318	209 932	271 607
Eisenbahnachsen, -Räder, Radreifen,	t	147 459	148 059	148 001
Handelseisen, Fein-, Bau-, Profileisen	t	2 441 296	2 885 674	3 169 216
Platten und Bleche, außer Weißblech	t	810 868	901 184	993 554
Weißblech	t	36 267	42 471	45 132
Draht	t	522 771	578 770	677 342
Geschütze und Geschosse	t	21 353	19 384	18 592
Andere Eisen- u. Stahlsorten (Maschinenteile, Schmiedestücke usw.)	t	238 107	225 965	259 235
Abgeschätzte Werke	t	7 200	5 800	6 600
Sa. der Fabrikate	t	7 118 374	8 292 021	9 155 808
Wert in	ℳ	1 072 368 000	1 007 855 000	1 195 302 000
Wert einer Tonne in	„	150,65	132,40	130,55

IV. Kohlenförderung.

		1901	1902	1903
Steinkohlen	t	108 539 444	107 473 939	116 637 765
Wert in	ℳ	1 015 254 000	950 517 000	1 005 153 000
Wert einer Tonne in	„	9,35	8,84	8,62
	Arbeiter	448 000	451 187	470 305
Braunkohlen	t	44 479 970	43 126 281	45 819 488
Wert in	ℳ	110 280 000	102 571 000	107 412 000
Wert einer Tonne in	„	2,48	2,38	2,34
	Arbeiter	58 537	53 740	52 518

V. Beschäftigte Arbeitskräfte.

Jahr	Eisenerzbergbau	Hochofenbetrieb	Eisenverarbeitung (Gießerei, Schweißeisen- und Stahlwerke)	Zusammen	Jahr	Eisenerzbergbau	Hochofenbetrieb	Eisenverarbeitung (Gießerei, Schweißeisen- und Stahlwerke)	Zusammen
1873	39 491	28 129	116 254	183 874	1889	37 762	23 985	161 344	223 091
1874	31 733	24 342	118 748	174 823	1890	38 837	24 846	170 753	234 436
1875	28 138	22 760	114 003	164 901	1891	35 390	24 773	170 268	230 431
1876	26 206	18 556	99 668	144 430	1892	36 032	24 325	168 374	228 731
1877	25 570	18 188	95 400	139 158	1893	34 845	24 201	169 838	228 884
1878	27 745	16 202	92 026	135 973	1894	34 912	24 110	174 354	233 376
1879	30 192	17 386	96 956	144 534	1895	33 556	24 059	181 173	238 788
1880	35 814	21 117	106 968	163 899	1896	35 223	26 562	197 522	259 307
1881	36 891	21 387	114 433	172 711	1897	37 991	30 459	211 328	279 778
1882	38 783	23 015	125 769	187 567	1898	38 320	30 778	230 029	299 127
1883	39 658	23 515	129 452	192 625	1899	40 917	36 334	250 263	327 514
1884	38 914	23 114	132 194	194 222	1900	43 803	34 743	258 358	336 904
1885	36 072	22 768	130 755	189 595	1901	40 802	32 367	239 140	312 309
1886	32 137	21 470	130 858	184 465	1902	39 202	32 399	238 447	310 048
1887	32 969	21 432	138 176	192 577	1903	41 594	35 361	247 389	324 344
1888	36 009	23 046	147 361	206 416					

Uebersicht der Gesamterzeugung an Eisen 1894 bis 1903 (Menge in Tonnen zu 1000 kg).

	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903
Erze.										
Eisenerze im Deutschen Reich	8 433 784	8 436 523	9 403 594	10 116 969	10 552 312	11 975 241	12 793 065	12 115 003	12 833 522	15 220 638
„ in Luxemburg	3 958 281	3 913 077	4 758 741	5 349 010	5 348 951	6 014 394	6 171 229	4 455 179	5 130 069	6 010 012
Sa. Eisenerze	12 392 065	12 349 600	14 162 335	15 465 979	15 901 263	17 989 635	18 964 294	16 570 182	17 963 591	21 230 650
Hüttenerzeugnisse.										
Roheisen: a) Gießerei-Roheisen	728 077	714 178	827 657	923 654	1 061 415	1 246 535	1 255 652	1 299 579	1 331 105	1 564 417
b) Gußwaren I. Schmelzung	34 529	31 712	32 591	41 234	45 440	48 672	50 525	46 591	45 062	52 213
c) Bessemer-Roheisen										465 032
d) Thomas-Roheisen (c–e zusammen bis 1902)	2 722 582	2 914 310	3 502 857	3 895 730	4 198 965	4 782 434	5 232 229	4 789 065	5 401 644	5 291 331
e) Stahleisen und Spiegeleisen										679 257
f) Puddeleisen	1 205 027	1 099 710	1 190 543	1 137 442	1 029 049	1 070 085	997 299	815 687	659 856	733 222
g) Bruch- und Wascheisen	10 007	9 777	10 029	10 948	12 031	12 477	13 950	12 761	11 927	14 599
Deutsches Reich Sa.	4 700 222	4 769 687	5 563 677	6 009 008	6 366 900	7 160 203	7 549 655	6 963 683	7 449 594	8 800 071
a) Gießerei-Roheisen	112 018	141 619	116 699	167 538	150 710	137 362	118 217	132 735	153 038	150 122
b) Thomas-Roheisen	438 266	458 913	551 904	585 970	651 403	692 966	750 815	672 075	816 763	962 988
c) Puddel-Roheisen	129 533	94 282	140 295	118 950	143 753	152 602	101 853	111 594	110 505	104 720
Luxemburg Sa.	679 817	694 814	808 898	872 458	945 866	982 930	970 885	916 404	1 080 306	1 217 830
Roheisen insgesamt	5 380 039	5 464 501	6 372 575	6 881 466	7 312 766	8 143 133	8 520 540	7 880 087	8 529 810	10 017 901
Fabrikate zum Verkauf.										
I. Gußeisen: a) Gußwaren I. Schmelzung	34 529	31 712	32 591	41 234	45 440	48 672	50 525	46 591	45 062	52 213
b) „ II. „	1 112 861	1 146 088	1 354 750	1 440 453	1 572 975	1 757 774	1 785 060	1 503 436	1 560 067	1 704 062
II. Schweißeisen: a) Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf	77 008	83 826	86 450	79 641	82 911	79 232	69 274	35 997	52 030	53 158
b) Zementstahl zum Verkauf	—	242	250	252	—	—	—	—	9	5
c) Fertige Eisenfabrikate	1 061 808	992 652	1 111 209	1 031 690	1 077 363	1 124 612	946 334	786 874	842 743	824 524
III. Flußeisen: a) Blöcke zum Verkauf	265 488	283 294	411 266	362 529	441 601	467 721	352 935	355 218	427 828	474 631
b) Blooms, Knüppel usw. z. Verkauf	767 423	848 163	946 979	910 560	986 572	1 040 670	1 067 221	1 112 584	1 578 947	1 700 597
c) Flußeisenfabrikate	2 608 313	2 830 468	3 462 276	3 863 468	4 352 831	4 820 275	4 756 780	4 485 814	5 100 745	5 802 003
Zusammen im Deutschen Reich	5 927 430	6 216 445	7 405 771	7 729 827	8 559 693	9 338 956	9 028 129	8 326 509	9 607 431	10 617 793
Gußeisen: a) Gußwaren I. Schmelzung	—	—	—	1 689	—	—	738	298	90	—
b) „ II. „	8 328	8 747	9 308	9 089	9 359	11 154	11 293	9 981	9 658	11 119
Flußeisen	?	?	?	?	?	?	184 714	256 951	314 930	371 978
Zusammen Luxemburg	8 328	8 747	9 308	10 778	9 359	11 154	196 745	267 230	324 678 [1]	383 097 [2]
Sa. Deutschland und Luxemburg	5 935 758	6 225 192	7 415 079	7 740 605	8 569 052	9 350 110	9 224 874	8 593 739	9 932 109	11 000 890
Abgeschätzte Werke	22 400	22 000	22 760	23 670	15 100	7 965	16 268	7 200	5 800	6 600
Zusammen Menge in Tonnen zu 1000 kg	5 958 158	6 247 192	7 437 839	7 764 275	8 584 152	9 358 075	9 241 142	8 600 939	9 937 909	11 007 490
Zusammen Wert in 1000 ℳ	700 113	726 277	924 549	1 019 775	1 151 385	1 361 652	1 501 036	1 195 865	1 234 868	1 341 980

[1] Darunter 91 430 t Fertigfabrikate, 233 500 t Halbfabrikate. [2] Darunter 15 474 t Blöcke zum Verkauf, 220 805 t Blooms, Knüppel usw. zum Verkauf, 135 699 t Flußeisenfabrikate.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

21. November 1904. Kl. 1b, Sch 20134. Magnetischer Scheider mit ringförmiger, um eine senkrechte Achse umlaufender Arbeitsfläche, welche von einem oder mehreren Magnetfeldern feststehender Magnete durchquert und während des Umlaufs jeweils an diesen Stellen magnetisch erregt wird. Friedrich Oscar Schnelle, Frankfurt a. M., Guiollettstr. 18.

Kl. 18a, G 19313. Kanalofen mit in der Decke liegender Gaszuführung zum Brennen von auf Wagen hindurchgefahrenen Ziegeln aus Erz. Gustaf Gröndal, Djursholm, Schweden; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 18c, B 36825. Härteofen mit einem die zu härtenden Gegenstände aufnehmenden, schmelzflüssigen Bade. Shipley Neave Brayshaw, Manchester; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 19a, B 37109. Schienenbefestigung auf eisernen, zur Vermeidung des Kleineisenzeugs mit ausgebogenen Zungen versehenen Schwellen. Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation, Bochum.

Kl. 24e, Sch 21354. Gaserzeuger mit Absaugung der in die Verbrennungszone zurückzuführenden Schwelgase an mehreren Stellen des oberen Schachtteils. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 26a, E 8671. Verfahren zur Erzeugung eines hauptsächlich aus Methan bestehenden Gases für Leucht- und Heizzwecke durch Überleiten eines Gemisches von Kohlenoxyd und Wasserstoff über metallisches Nickel. Herbert Samuel Elworthy und Ernest Henry Williamson, London; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 49b, R 18063. Maschine zum Zuschneiden von Trägerenden. William Roß, Montreal, Kanada; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 40.

24. November 1904. Kl. 7a, B 34328. Drehvorrichtung für das Werkstück bei Pilgerschrittwalzwerken mit hin und her schwingenden Walzen und feststehendem Walzengestell. Otto Briede, Benrath bei Düsseldorf.

Kl. 80a, B 19382. Schutzvorrichtung zur Verhütung des Verschüttens der an Brikettpressen beschäftigten Arbeiter. Robert Roenelt, Grube Fortuna, Post Quadrath, Kreis Bergheim a. d. Erft, Rhld.

Kl. 80a, R 5465. Vorrichtung zum Zerkleinern von Briketts. Max Venator und Friedrich Keßler, Ramsdorf, Post Lucka, S.-A.

28. November 1904. Kl. 1a, W 19791. Waschmaschine für Sand und dergl., bestehend aus einer mit dem unteren Teil ins Wasser tauchenden, liegenden Siebtrommel. Theodor Weber, Berlin, Alexandrinenstraße 73.

Kl. 24c, D 13565. Flammofen. Mieczyslaw Drojecki, Starachowice, Russ.-Polen; Vertr.: C. v. Ossowski, Pat.-Anwalt, Berlin W. 9.

Kl. 31c, E 9445. Modellpuder. W. Eitner, Zink- und Metall-Gießerei. Berlin.

1. Dezember 1904. Kl. 7f, W 21918. Einstellvorrichtung für Walzringe. George Edwin Walker und Abraham Peacock, Scunthorpe, Grafsch. Lincoln, Engl.; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 10a, H 31486. Vorrichtung zur selbsttätigen Beschickung von wandelnden Kohlenstampfmaschinen; Zus. z. Anm. H 28902. Ernst Heckel, St. Johann a. d. Saar.

Kl. 49f, J 6890. Maschine zum Richten hohler und voller Rundkörper. François Josserand und Charles Amédée Marcel Jacquet, Paris; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 49g, K 26758. Verfahren zur Herstellung von Wagenachsen mit Befestigungslappen für die Wagenfedern aus einem vorgewalzten Eisenknüppel. Carl Kind, Ründeroth, Rhld.

5. Dezember 1904. Kl. 7a, W 19017. Zwischen Block- und Fertigwalzwerk angeordnetes Universalwalzwerk. Peter M. Weber, Homestead, Penns., V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 18a, L 18125. Verfahren zur Verhüttung sandartiger oder mulmiger Eisenerze. Jean Loewenthal, Heyrotsberge, und Bernhard Lippert, Magdeburg, Kaiserstr. 40.

Kl. 18b, D 15223. Beschickungsvorrichtung für Martinöfen oder Blockwärmöfen. Düsseldorfer Kranbaugesellschaft Liebe-Harkort m. b. H., Oberkassel bei Düsseldorf.

Kl. 18c, M 23359. Glühofen mit stehender Muffel zum Glühen gestanzter, in einem Glühkessel verpackter Ware. Karl Musiol, Warschau; Vertr.: C. v. Ossowski, Pat.-Anwalt, Berlin W. 9.

Kl. 24c, Sch 20911. Wärmespeicherofen. Ernst Schmatolla, Berlin, Halleschestr. 22.

Kl. 80b, B 36341. Verfahren zur Herstellung hochfeuerfester Körper. Jean Bach, Riga; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Görlitz.

Kl. 80b, S 19668. Verfahren zur Herstellung feuerbeständiger Steine aus hochkieselsäurehaltigen Stoffen und Kalk. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Prinz Georgstr. 81.

Gebrauchsmustereintragungen.

21. November 1904. Kl. 7a, Nr. 237530. Dornstange zur Herstellung nahtloser Rohre, mit losem, in der Druckrichtung nicht verschiebbarem Dorn. Paul Hesse, Düsseldorf, Worringerstr. 59.

Kl. 7a, Nr. 237531. Dornstange zur Herstellung nahtloser Rohre, bei der der Dorn auf eine beliebig geformte, in eine entsprechende Aushöhlung des Dorns greifende Verlängerung der Stange gesteckt ist. Paul Hesse, Düsseldorf, Worringerstr. 59.

Kl. 7a, Nr. 237532. Dornstange zur Herstellung nahtloser Rohre, in der der Dorn mittels eines Ansatzes sitzt. Paul Hesse, Düsseldorf, Worringerstr. 59.

Kl. 7c, Nr. 237249. Blechbiegevorrichtung mit zwei Treibzylindern. Wiland Astfalck, Tegel.

Kl. 26d, Nr. 237581. Gasreinigungseinrichtung mit jede Gruppe im Gegenstrom durchlaufendem und so Stufenkühlung hervorbringendem Kühlwasser. Robert Reichling, Königshof, Kr. Krefeld.

Kl. 49b, Nr. 237324. Vor- und rückwärtsschneidende Bogenkaltsägemaschine. Gebr. Prager, Pößneck.

Kl. 49f, Nr. 237320. Zum Winkelförmigbiegen von Flacheisen dienende Biegepresse. Heinrich Eymael, Düsseldorf, Mettmannerstr. 45.

28. November 1904. Kl. 24e, Nr. 237668. Generator mit in den seitlichen Gasabzugkanal eingebautem Röhrenverdampfer. Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf b. Hannover.

Kl. 49f, Nr. 237850. Schienenbiegevorrichtung mit auswechselbarem Druckkopf für die Druckspindel und auswechselbaren Widerlagern in den Haltern. Internationales Patent- und Maschinen-Ex- und Importgeschäft Richard Lüders, Zivil-Ingenieur, Görlitz.

5. Dezember 1904. Kl. 1a, Nr. 237999. Siebvorrichtung mit auf einem Sandkasten angeordnetem Siebe. E. Brabandt, Berlin, Köpnickerstr. 32a.

Kl. 1a, Nr. 238202. Siebanordnung mit muldenförmigem, beim Hubwechsel stoßweise bewegtem Sieb. Benedikt Graf, Ravensburg.

Kl. 7a, Nr. 238279. Doppelwalzenständer mit drehbarer Kappe. Ernst Langheinrich, Kalk b. Köln.

Kl. 7a, Nr. 238280. Walzenständer mit fester Verbindung an den zum Auswechseln der Walzen dienenden oberen Öffnungen. Ernst Langheinrich, Kalk b. Köln.

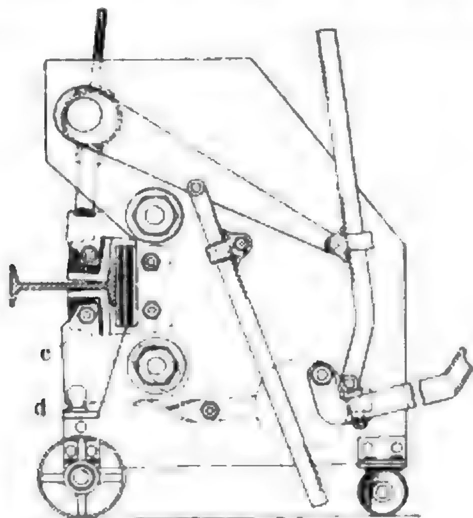
Kl. 10a, Nr. 237906. Vorrichtung zur Teerentwässerung mittels ein Rohrbündel nach dem Gegenstromprinzip durchziehender heißer Betriebsgase. Hugo Kutscher, Herne i. W.

Kl. 31a, Nr. 238007. Feststehender Tiegelschmelzofen für Dauerbetrieb mit hohlem, mit dem Tiegelinnern verbundenem Tiegeluntersatz. Letmather Eisengießerei und Maschinenfabrik Schütte, Meyer & Co., G. m. b. H., Letmathe.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49b, Nr. 152936, vom 19. Juni 1903. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte", vorm. P. Reuß und Robert Schlegelmilch in Artern. *Profileisenschere.*

Die Schere gehört zu jener Gattung, bei welcher das Obermesser gegen ein feststehendes Seitenmesser und ein schwingendes Untermesser bewegt wird. Diese Bewegung wird hier auf folgende Weise erzeugt:

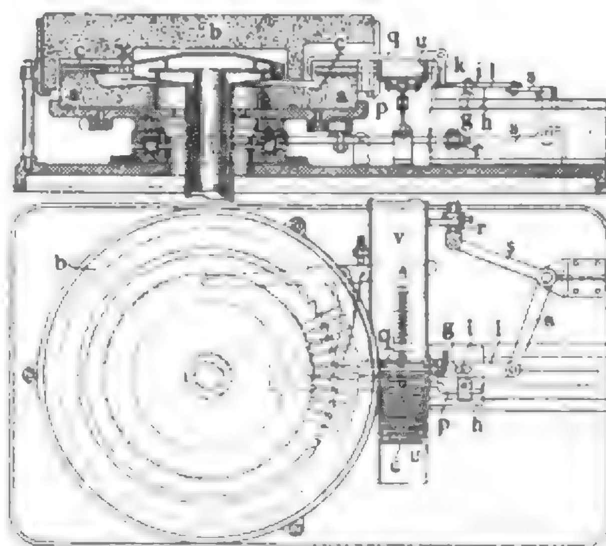


Der Untermesserträger *c* wird von einem Zapfen *d* gestützt, der mit dem Untermesser verschiebbar und fast senkrecht unter demselben angeordnet ist. Der Untermesserträger ist ferner an seinem verlängerten, dem Stützzapfen *d* gegenüberliegenden hinteren Ende kulissenartig geführt, so daß er bei seiner Abwärtsbewegung gleichzeitig eine Horizontalbewegung gegen das Seitenmesser vollführt.

Kl. 7a, Nr. 153451, vom 9. Oktober 1902. E. van Ormelingen in Lüttich. ***Heizofen zum Erhitzen von auszuwalzenden Knüppeln oder runden Blöcken.***

Dieser Ofen gehört zu der Gattung von Anwärmöfen, bei welcher der Ofenraum aus einer die zu erhitzenden Blöcke *c* tragenden, intermittierend um einen Teilbetrag sich drehenden Sohle *a* und dem feststehenden Oberteil *b* gebildet und durch einen zentralen Brenner erhitzt wird.

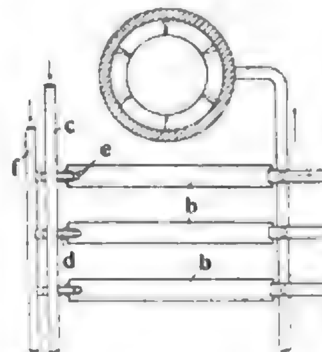
Die zu erhitzenden Blöcke *c* gelangen in einer schrägen Rinne *u* selbsttätig vor das Einbringeloch und werden durch eine Stange *p* in den Ofen eingeschoben, welche an einem Schlitten *h* befestigt ist. Der Schlitten *h* erhält durch die Schubstange *r* mittels des Winkelhebels *s* und des Mitnehmers *l* eine hin und her gehende Bewegung, welche sowohl dem Zubringer *p* als auch dem Auszieher *q* mitgeteilt wird. Letzterer ist in einem Arm des Schlittens *h*



drehbar gelagert, und greift mit seinem Ansatz *k* in eine Öffnung des Mitnehmers *l*. Da dieser mit dem Schlitten *h* mittels Schlitz *i* und Zapfen *g* beweglich gekuppelt ist, so wird der Austrager bei seiner Einführung in den Ofen zuerst angehoben und so ungehindert über den herauszuziehenden Block geführt. Beim Zurückgehen des Schlittens schwingt er zunächst in seine Tiefstellung nieder und zieht den erhitzten Block in die Rinne *v*, durch welche er seiner Verarbeitungsstelle zugeführt wird.

Die intermittierende Bewegung der Ofensohle *a* erfolgt gleichfalls von der Schubstange *r* aus und zwar nur dann, wenn ein Block aus dem Ofen gezogen worden ist, und der Schlitten noch weiter zurückgeht.

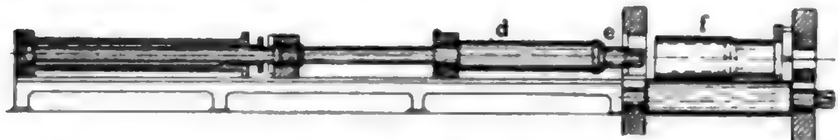
Kl. 18a, Nr. 154026, vom 5. Juli 1903. W. August Hoffmann in Rombach i. Lothr. *Verfahren zur Ausnutzung ungereinigter Hochofengichtgase.*



Die gichtstaubhaltigen Hochofengase werden durch Rohre *c d* in Drehrohröfen *b* eingeleitet und hier mittels durch Rohre *e f* eingeführter Luft verbrannt. Hierbei soll der Gichtstaub der Gase zusammenfritten und sich durch die Drehung der Öfen zu größeren Klumpen zusammenballen. Die in Glut befindlichen Öfen können dann zeitweilig ausgeschaltet und zur Vorwärmung des Gebläsewindes benutzt werden.

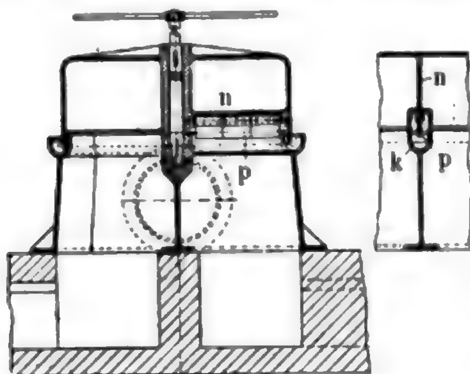
Kl. 7b, Nr. 153058, vom 21. März 1903. Preß- und Walzwerk-Aktiengesellschaft in Düsseldorf-Reisholz. *Verfahren und Vorrichtung zum Ablösen des Zunders von warmen Hohlkörpern.*

Der durch das Anwärmen entstandene Zunder wird vor dem Weiterverarbeiten durch einen Aufweitestopfen *e* aus dem Werkstück *f* entfernt, indem der Zunder durch die Oberflächenvergrößerung des Hohl-



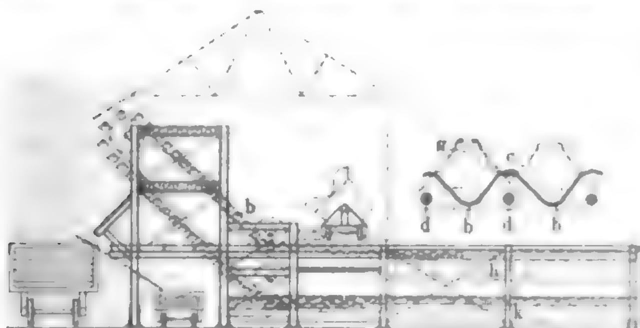
körpers losgelöst und durch den Stopfen ausgestoßen wird. Um beim Aufwalzen von Hohlzylindern auf größeren Durchmesser die angewärmten Stücke ohne Zeitverlust zu reinigen, erhält die einfahrbare Innenwalze am Ende des Ballens einen Aufweitekopf, so daß beim Einfahren der Walze gleichzeitig das Aufweiten und Reinigen stattfindet. Bei dünnwandigen Hohlkörpern wird, um einen guten Gegenhalt zu bekommen, um den Hohlkörper ein nachgiebiges Widerlager *d* angewandt.

Kl. 24c, Nr. 154264, vom 17. März 1903. Rudolf Daelen in Heerdt a. Rh. *Drehglocke zum Umsteuern der Gase an Öfen mit Zugumkehrung.*



Um beim Drehen der Glocke das lästige Anheben zu vermeiden, ist die Querwand *n* unten mit gelenkigen Stücken *p* versehen, die in der Ruhelage in das Wasser der Querrinne *k* eintauchen, sich aber beim Drehen der Glocke seitlich umlegen.

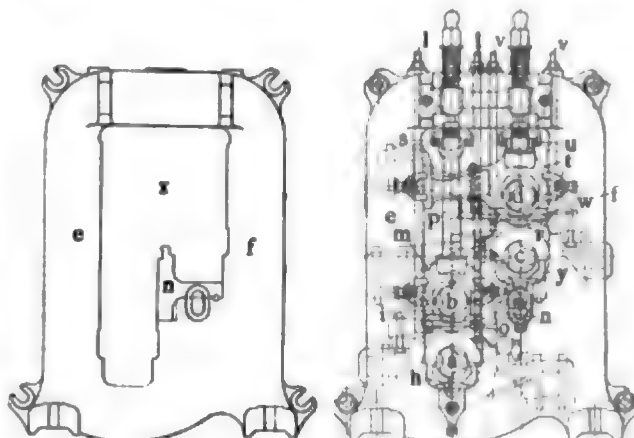
Kl. 31c, Nr. 154502, vom 14. Januar 1902. Benrather Maschinenfabrik A.-G. in Benrath bei Düsseldorf. *Gießvorrichtung für Rohmetalle mit endloser Gießkette und Wasserkühlung.*



Die mit Metall gefüllten Gießmulden *b* passieren nacheinander zwei übereinander angeordnete Wasserbehälter *h* und *k*. Durch die lange Kühlung wird eine wesentliche Abkürzung der Länge der Gießvorrichtung ermöglicht. Da die Glieder der Gießkette hierbei ihre Lage vollständig umkehren, so sind die Mulden an den Kettengliedern um Zapfen *g* frei drehbar aufgehängt. Letztere sind deshalb an den einzelnen Kettengliedern *c* in solcher Entfernung von den Zapfen der Kettenbolzen *d* angeordnet, daß die Mulden um ihre Tragzapfen frei schwingen und sich stets nach ihrem Gewicht einstellen können.

Kl. 7a, Nr. 153726, vom 30. April 1903. Alphonse Thomas in Clabecq, Belgien. *Walzengerüst für Doppel-Duo-Walzwerke.*

In dem Walzenständer ist oben zwischen den Seitenpfosten *e f* durch Fortlassen des oberen Teiles des Pfostens *n* ein freier Raum geschaffen, durch den die Walzen ohne Verschiebung des Walzenständers leicht herausgenommen und wieder eingesetzt werden können. Die beiden Unterwalzen *a* und *c* ruhen mittels Zapfen in Lagerstühlen *h* bezw. *y*, welche zwischen den Pfosten *e* und *n* bezw. *n* und *f* eingefügt sind. Die beiden Oberwalzen *b* und *d* ruhen in Lagerschalen

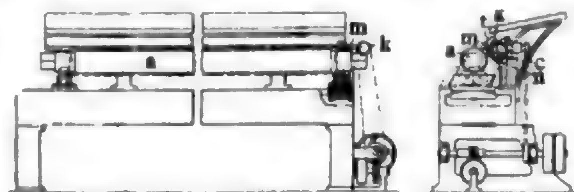


i und *r*, welche durch Traversen *o* bezw. *w* gestützt werden. Die Traversen *o* und *w* sind an Zugstangen *l* und *v* aufgehängt, mittels welcher die Oberwalzen gegen die Unterwalzen eingestellt werden können.

Die Lagerdeckel *m* und *t* der Oberwalzen sind an Trogschienen *s* bezw. *u* aufgehängt. Lagerdeckel *t* hat eine Verlängerung, welche sich bis zu dem gegenüberliegenden Pfosten *e* erstreckt und die Aufhängesäulen *p* der Lagerdeckel *m* mit Spiel umfassen.

Kl. 31b, Nr. 154414, vom 22. Oktober 1902. Walter Jones in Amblecote, Engl. *Zur Herstellung von zylindrischen und kegelförmigen Kernen für Gußstücke und dergl. dienende Kernformmaschine mit einer umlaufenden Kernspindel und einem seitlich zu dieser angeordneten Abstreichbrett.*

a ist die Kernspindel, die in beliebiger Weise gedreht wird; *t* das Abstreichbrett, welches den Sand



zuführt und auf der Kernspindel festpreßt. Letzteres wird dadurch befördert, daß das Abstreichbrett in seiner Längsrichtung hin und her bewegt wird und daß seine untere Seite abgeschrägt ist. Es ist auf schrägen Rollen *c* gelagert, die mit Flanschen *n* in eine Nut des Brettes *t* eingreifen. Mittels der Stange *m* erhält das Abstreichbrett *t* von der Kurbelscheibe *k* Bewegung.

*

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im November 1904.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Okt. 1904 Tonnen	Erzeugung im Nov. 1904 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 30. Nov. 1904 Tonnen	Erzeugung im Nov. 1903 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 30. Nov. 1903 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	12	79212	69691	794889	65021	784421
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	16870	12563	164558	14215	177510
	Schlesien	7	9350	7322	70950	7379	80033
	Pommern	1	12353	12435	125342	11596	90346
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3656	3432	37703	4560	47190
	Bayern, Württemberg und Thüringen	2	2778	2735	29299	2543	27817
	Saarbezirk	10	7091	6818	73440	6639	70688
	Lothringen und Luxemburg		42264	46472	398206	35064	370982
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	173574	161468	1694387	147017	1648987
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	15021	12963	217279	25335	255814
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3447	1983	29913	3631	30607
	Schlesien	1	2739	2570	49917	4335	45135
	Hannover und Braunschweig	1	5610	5450	63464	5600	70889
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	26817	22966	360573	38901	402445
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	9	218569	213624	2287955	208755	2244202
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	4238	—	6574
	Schlesien	3	20814	18269	222175	17408	214889
	Hannover und Braunschweig	1	20469	20055	217227	18382	209610
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	10300	9400	105373	10320	100226
	Saarbezirk	18	55820	51744	622930	59015	598726
	Lothringen und Luxemburg		221918	208679	2387491	223078	2373002
	Thomas-Roheisen Sa.	—	547890	521771	5847389	536958	5747229
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	34076	29124	311868	22684	305052
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	14344	21734	173404	22120	258697
	Schlesien	4	7652	8589	78614	6668	49923
	Pommern	—	—	—	6325	—	32682
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	—	1050	5892	—	6510
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	56072	60497	576103	51467	652864
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	1000	2215	49483	11869	89733
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	14631	17595	160259	14324	189103
	Schlesien	8	32264	30698	331966	25153	299501
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	610	780	9770	990	10930
	Lothringen und Luxemburg	7	15665	15265	202817	16151	196294
	Puddel-Roheisen Sa.	—	64170	66553	754295	68487	785361
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	347878	327617	3661474	333664	3679222
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	49292	53875	532372	54290	662491
	Schlesien	—	72819	67448	753622	60938	689281
	Pommern	—	12353	12435	131667	11596	123028
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	29735	28937	318394	28542	327689
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13688	13965	150334	13853	145483
	Saarbezirk	—	62911	58562	696370	65654	669414
	Lothringen und Luxemburg	—	279847	270416	2988514	274293	2940278
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	868523	833255	9232747	842830	9236886
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	173574	161468	1694387	147017	1648987
	Bessemer-Roheisen	—	26817	22966	360573	38901	402445
	Thomas-Roheisen	—	547890	521771	5847389	536958	5747229
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	56072	60497	576103	51467	652864
	Puddel-Roheisen	—	64170	66553	754295	68487	785361
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	868523	833255	9232747	842830	9236886

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Eine Kundgebung gegen die Binnenschiffahrtsabgaben auf dem Rhein.

In der am 17. Dezember 1904 in Düsseldorf abgehaltenen, vom Handelskammerpräsidenten Geheimrat Michel-Mainz geleiteten, von Vertretern rheinischer Städte, wirtschaftlicher Vereine und Handelskammern sehr zahlreich besuchten Versammlung referierten Reichs- und Landtagsabgeordneter Dr. Beumer-Düsseldorf, Handelskammersyndikus Dr. Stein-Duisburg und Handelskammersyndikus Dr. Brandt-Düsseldorf und verteidigten unter lebhaftem Beifall die Abgabenfreiheit auf dem Rheinstrom. Die Versammlung nahm darauf folgenden Beschlußantrag einstimmig an:

„Die heute den 17. Dezember 1904 in Düsseldorf tagende Versammlung von Handelskammern, Städten und wirtschaftlichen Vereinen des deutschen Rheinstromgebietes sieht sich veranlaßt, mit Rücksicht auf die in der Kanalkommission des Preußischen Abgeordnetenhauses wegen Einführung von Schiffahrtsabgaben geführten Verhandlungen, zu der Frage der Rheinschiffahrtsabgaben erneut Stellung zu nehmen. Sie erklärt einmütig und auf das nachdrücklichste, daß nicht die geringste Veranlassung vorliegt, von dem in der Versammlung vom 9. April 1904 eingenommenen Standpunkt abzugehen, daß sie vielmehr die damals aufgestellten Grundsätze auch heute als die allein richtigen, dem bestehenden Recht, der Billigkeit und einer gesunden Volkswirtschaft entsprechenden anerkennt und unbedingt an ihnen festhält. Diese Grundsätze lauten:

1. Die Erhebung von Abgaben auf dem Rhein, die sich lediglich auf die Tatsache der Befahrung gründet, verstößt gegen Artikel 54 der Reichsverfassung, sowie gegen Artikel 3 der rev. Rheinschiffahrtsakte.
2. Die zur Verbesserung der Fahrrinne des Rheins bisher aufgewandten Kosten sind vorbehaltslos gegeben worden und auf dieser Voraussetzung beruhen sämtliche zu Zwecken der Schiffahrt von Privaten und Gemeinden geschaffenen Einrichtungen und Anlagen, sowie die gesamte wirtschaftliche Entwicklung des Rheinstromgebietes. Es muß daher als völlig ausgeschlossen und unzulässig bezeichnet werden, für diese Aufwendungen nachträglich Schiffahrtsabgaben einzuführen.
3. Die Erhebung von Abgaben darf auch in Zukunft nicht erfolgen für Arbeiten, die der Schiffbarerhaltung des Stromes und der Verbesserung des Fahrwassers dienen. Als solche Arbeiten stellen sich sämtliche bisher am und im Rhein unternommenen Arbeiten, soweit sie überhaupt den besonderen Zwecken der Schiffahrt dienten, ausschließlich dar. Die Versammlung fügt diesen drei Punkten heute den folgenden hinzu:
4. Wenn die Erhebung von Abgaben auf dem Rhein den Beteiligten dadurch annehmbar zu machen versucht wird, daß man eine weitere Vertiefung des Fahrwassers um 60 oder 70 cm in Aussicht stellt, so ist demgegenüber zu erklären, daß auch durch eine derartige Vertiefung des Fahrwassers die Erhebung von Schiffahrtsabgaben nicht gerechtfertigt erscheint.

Die Versammlung richtet an die hohen verbündeten Regierungen und an die Volksvertretungen der beteiligten Bundesstaaten, insbesondere an das Preußische Abgeordnetenhaus das dringende Ersuchen, von der Erhebung von Schiffahrtsabgaben auf dem Rhein, in welcher Form auch immer, Abstand zu nehmen.“

Schiffbautechnische Gesellschaft.

In Anwesenheit Sr. Majestät des deutschen Kaisers fand unter dem Vorsitz Sr. Königlichen Hoheit des Großherzogs von Oldenburg am 17. und 18. November 1904 in der Aula der Königlichen Technischen Hochschule zu Charlottenburg die sechste ordentliche Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft statt. Die Vorträge, welche gehalten wurden, riefen zum Teil eine lebhafte Diskussion hervor und erstreckten sich über verschiedene mit dem Schiffbau im Zusammenhang stehende technische und wissenschaftliche Gebiete.

Als erster Redner gab Professor Dr. Ahlborn aus Hamburg die Resultate bekannt, welche er in Fortsetzung seiner vorjährigen Versuche mit Hilfe der ihm von verschiedenen Seiten zugeflossenen Mittel erreicht hatte. Während die vorjährigen Versuche im wesentlichen

Strömungserscheinungen

behandelten, die entstehen, wenn eine Platte in verschiedenen Stellungen durch das Wasser hindurch bewegt wurde, behandelte der diesjährige Vortrag die gleichen Erscheinungen, wenn Körper, die allmählich von der Platte zur Schiffsform übergingen, in gleicher Weise durch das Wasser bewegt wurden. Das Resultat dieser Untersuchungen ging im wesentlichen dahin, einen großen Teil der Wasserbewegungen auf eine durch die verschiedenen Verhältnisse mehr oder weniger beeinflußte Wirbelwirkung zurückzuführen. Auch die bekannte Hautreibung der Schiffe wurde nach dieser Richtung hin analysiert. Der Redner wies zum Schluß auf die bekannte Tatsache hin, wie richtig es sei, zur Verminderung des Widerstandes der Fahrzeuge auf eine möglichst glatte Beschaffenheit der Außenhaut Bedacht zu nehmen.

In einem zweiten Vortrage behandelte er die Strömungen und daraus abgeleitet die Einwirkungen auf das Wasser, welche entstehen, wenn eine Schiffsschraube im Wasser rotiert. Zu diesem Zweck hatte der Vortragende das 151,1 mm im Durchmesser haltende Modell einer Schraube des Schnelldampfers „Kaiser Wilhelm II.“ benutzt. Die Schraube war fest aufgestellt und rotierte mit verschiedener Umdrehungsgeschwindigkeit stationär 15 cm über dem Boden und dicht vor einer Glaswand des kleinen Versuchsbassins. Feine Eichensägespäne, welche vor der Schraube in das Wasser hineingestreut waren, wurden allmählich mit der fortschreitenden Umdrehung der Schraube in den Wirkungskreis hineingezogen und gaben die Möglichkeit, die entstehenden Strömungen zu erkennen und zu verfolgen. Zur Fixierung dieser Vorgänge benutzte der Vortragende mit Erfolg die Photographie, und zwar zur tunlichsten Ausschaltung jedes subjektiven Momentes die stereoskopische Aufnahme. Derartige Aufnahmen wurden nach $^1/_{32}$, $^1/_{16}$, $^1/_8$, $^1/_4$ usw. Umdrehungen vorgenommen und gestatteten in ihrer Gesamtheit einen Einblick in das Entstehen und die weitere Gestaltung des Schraubenstroms. Kurz zusammengefaßt bestand das Resultat darin, daß die Schraube auf der Saugseite in konvergenter Richtung die Wasserfäden von allen Seiten ansaugt, als gleichmäßigen Schraubenstrom mit besonderem Kern nach hinten hinausschleudert und am Ende dieses Stromes einen nach außen wieder entgegengesetzt kreisenden Wirbelring erzeugt, welcher sich um so weiter von der Schraube entfernt und um so größeren Durch-

messer aufweist, je größer die Umdrehungsgeschwindigkeit bezw. die Beschleunigung des Schraubenstromes ist. Ein Blick von hinten gegen diesen Schraubenstrom ließ die mehr oder weniger starke spiralförmige Rotation desselben erkennen. Der Vortragende war der Meinung, daß die methodische Seite seiner Aufgabe mit Genugtuung als vollkommen gelöst bezeichnet werden könne.

In der an diese beiden Vorträge sich anschließenden Diskussion entwickelte zunächst Prof. Schütte-Danzig, im Gegensatz zu den Anschauungen des Vortragenden, es sei höchste Zeit, endlich mit der Stromlinientheorie zu brechen. Die Stromfäden, von denen immer die Rede sei, treten in der Tat niemals ein, wenn ein Schiff durch das Wasser bewegt würde. Die von dem Vortragenden gemachten Folgerungen seien nur dadurch entstanden, daß Versuche mit viel zu kleinen Platten angestellt und dann die Geschwindigkeiten zu klein gehalten seien; das entspreche nicht den wirklichen Verhältnissen. Wenn man die Platten größer nehme und die Geschwindigkeit ihrer Bewegung durch das Wasser steigere, so sei von irgend einer Gesetzmäßigkeit der dann entstehenden Flüssigkeitsbewegungen nicht mehr die Rede, es entstehe vielmehr ein wildes Durcheinanderschießen von Wassermassen ohne jede Gesetzmäßigkeit. Es sei gefährlich, hier auf die photographische Wiedergabe besonderen Wert zu legen, man solle zweckmäßig bei den alten Froudeschen Anschauungen stehen bleiben und den Widerstand eines Schiffes zusammensetzen aus Reibungswiderstand und Restwiderstand. Marinebaumeister Dix war der Überzeugung, daß die photographische Vorführung der Laboratoriumsversuche der einzige Wert sei, welcher den Ahlbornschen Versuchen beigemessen werden könne, zumal Versuche mit kleinen Modellen in ähnlicher Weise schon vor mehr als 100 Jahren in Frankreich zur Ausführung gekommen, aber durch die späteren Froudeschen Untersuchungen in den Hintergrund gedrängt worden seien. Aus der weiteren Diskussion, welche sich an den Ahlbornschen Vortrag schloß, sei nur noch hervorgehoben, daß Geheimrat Busley, die Ahlbornschen Schraubenversuche in Schutz nehmend, dieselben als einen ersten Schritt auf dem zu erforschenden Gebiete bezeichnete, und daß Direktor Flohr vom Stettiner Vulkan, Bezug nehmend auf die erfolgreichen Schraubenversuche seiner Firma, hinsichtlich einer Erhöhung der Geschwindigkeit des Schnelldampfers „Kaiser Wilhelm II.“ in Aussicht stellte, die Resultate dieser Arbeiten gelegentlich der nächstjährigen Versammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft bekannt zu geben. In seinem Schlußwort betonte der Vortragende, daß er sich zunächst gegen den von Professor Schütte vertretenen Standpunkt betreffs der wissenschaftlichen Forschung wenden müsse; in der Wissenschaft gebe es keinen Stillstand, man dürfe sicherlich nicht bei irgend einer Theorie stehen bleiben, solange noch die Möglichkeit vorhanden sei, einen Schritt vorwärts zu kommen. Ohne den hohen Nutzen der Froudeschen Widerstandsbestimmung anzuzweifeln, halte er dieselben doch noch für sehr verbesserungsfähig. Er müsse besonders hervorheben, daß die Beobachtungen mit dem bloßen Auge fraglos trügerisch und unzulänglich seien, wenn die Vorgänge eine größere Schnelligkeit aufwiesen, daß aber das photographische Bild stets ein hohes Maß von Zuverlässigkeit besitze. Er werde nichtsdestoweniger trotz dieser Anfechtungen auch in Zukunft bestrebt sein, zur Klärung der wichtigen Frage des Schiffswiderstandes sein Scherflein beizutragen.

Im Anschluß an die vorstehenden Erörterungen erscheint es geboten, das Folgende zu bemerken. Die Arbeiten von Professor Dr. Ahlborn sind mit großem Geschick für das Experiment, mit weitgehender Sorgfalt und außerordentlicher Hingebung ausgeführt. Sie haben auch insofern dazu beigetragen, etwas mehr Licht in das Wesen des Schiffswiderstands hineinzubringen, als sie einen innigen Zusammenhang zwischen Reibung und Wirbelbildung nahelegten. Die Versuche sind indes von einem Physiker und nicht von einem Techniker ausgeführt, es fehlt denselben bis jetzt das charakteristische Gepräge der direkten Beziehung zur Technik des Schiffbaues. Wenn beispielsweise das Prisma von schiffsförmigem Querschnitt durch das Bassin geschleppt wird und wenn die hierbei entstehenden Wellen- und Wirbelbildungen photographisch als die für einen schiffsförmigen Körper charakteristischen Vorgänge dargelegt werden, so ist das unzutreffend und zwar deshalb, weil der durch das Wasser bewegte Körper nicht den technischen Verhältnissen eines Fahrzeugs entspricht. Ein Fahrzeug hat nicht in der vertikalen Richtung konstanten Querschnitt; die Bugform, die Heckform und die Bodengestaltung sind derartige, daß fast an keiner Stelle auch nur annähernd der gleiche Querschnitt in der vertikalen und horizontalen Ebene sich wiederholt. Folglich wird das Wasser bei der Bewegung eines wirklichen schiffsförmigen Körpers an den Seiten und unter dem Boden, am Bug und am Heck ganz andere Strömungen nehmen, als sie hier bei den prismatischen Körpern von schiffsförmigem Querschnitt auftreten. Desgleichen wird das Fahrzeug, um die horizontale Achse frei drehbar, bei der Bewegung sich den entstehenden Strömungen mehr oder minder durch Drehung, d. h. durch die Änderung seines Trimms, anpassen und dadurch naturgemäß die Strömungsverhältnisse wiederum beeinflussen. Bei den Ahlbornschen Untersuchungen wurden aber alle Körper vollkommen starr festgehalten, durch das Wasser bewegt. Ein Ähnliches gilt von den Schraubenversuchen. Es entspricht nicht der Wirklichkeit, wenn die Bewegungsvorgänge des in die Schraube und aus der Schraube tretenden Wassers an Hand einer feststehend rotierenden Schraube untersucht werden. Es ist eine bekannte Tatsache, daß ein Schluß von der Wirkung der Schraube bei vertäutem Schiff auf die Wirkung derselben Schraube bei fahrendem Schiff unstatthaft ist. Die technischen Verhältnisse verlangen demnach Beobachtungen bei einer auf Grund ihrer Umdrehungen und ihrer Steigung sich horizontal fortbewegenden Schraube. Auch dürfte es doch vielleicht zu weit gegangen sein, wenn der Vortragende die methodische Seite seiner Versuche als vollkommen gelöst bezeichnete. Was die in der Diskussion zutage getretenen Anschauungen anlangt, so wird der von Professor Schütte vertretene Standpunkt kaum Beifall finden können, nämlich: man solle endlich mit der Stromlinientheorie brechen, ferner: eine Gesetzmäßigkeit in der Bewegung des Wassers bei größeren Ebenen, welche mit hohen Geschwindigkeiten durch das Wasser bewegt werden, bestehe nicht, und schließlich: die alte Froudesche Anschauung festzuhalten, den totalen Schiffswiderstand in Reibungswiderstand und Restwiderstand zu zerlegen. Es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß in der ganzen Natur jeder Bewegungsvorgang, sei er welcher es sei, stets gesetzmäßig sein muß, weil er nur im strengsten Anschluß an die Naturgesetze entstehen kann und eine Ungesetzmäßigkeit in der Natur als ausgeschlossen angesehen werden muß. Wenn dem menschlichen Auge auch heute noch mancher Vorgang als ungesetzmäßig erscheint, so liegt das daran, daß es vielfach außerordentlich schwierig, wenn nicht unmöglich ist, die Vorgänge und Wirkungen bis in das Einzelne hinein zu erkennen. Daß hierbei die photographische Platte das menschliche Auge an Aufnahmefähigkeit unendlich übertrifft, ist bekannt und es dürfte daher wohl die Äußerung von Professor Schütte dahin zu verstehen sein, daß er hervorheben wollte, bei Vergrößerung der Verhältnisse entstünden nicht mehr die von Professor Ahlborn wiedergegebenen fast mathematisch genauen

Stromlinien und Wirbel, sondern ein für das Auge wesentlich wilderes und in seiner Gesetzmäßigkeit nicht mehr erkennbares Bild der Bewegung.

Was sodann die Froudesche Theorie anlangt, so ist dieselbe sicherlich an vielen Stellen sehr verbesserungsbedürftig und verbesserungsfähig. Schon in dem Bericht zum Schiffahrtskongreß 1902 in Düsseldorf hat der Unterzeichnete ausgesprochen, daß die willkürliche Trennung des Schiffswiderstands in die beiden Summanden des Reibungswiderstands und Formwiderstands, zumal in der noch heute beliebten Weise, zu schweren Bedenken Veranlassung gibt, und daß die Übereinstimmung von Probefahrtsresultaten im großen mit den vorher ermittelten Widerstandswerten der Schleppversuche oft nur dadurch herbeigeführt wird, daß vollkommen willkürlich ein Wirkungsgrad für die gesamte Maschinenanlage und den benutzten Propeller angenommen, und dadurch das Verhältnis der aus dem Schleppversuch ermittelten effektiven P. S. zur indizierten P. S. bestimmt wird. Glücklicherweise scheint es, als ob die Bemühungen und Versuche des Stettiner Vulkan, ausgeführt durch den Ingenieur Föttinger, im Laufe der Zeit ein genügendes Zahlenmaterial an die Hand geben werden, auf Grund dessen bei großen Schiffen der wahre Wert der effektiven P. S. und daraus auch der wahre Widerstand des großen Schiffs bestimmt werden kann. Wie außerordentlich schwankend auch heutigentags noch nach dieser Richtung hin die Werte sind, mag folgendes Beispiel dartun: Der deutsche kleine Kreuzer „Hamburg" weist für 22 Knoten als aus dem Schleppversuch* ermittelte effektive P. S. 5383 effektive P. S. auf. Bei der Probefahrt hat das Schiff bei gleicher Geschwindigkeit 9150 indizierte P. S. entwickelt, der gesamte Wirkungsgrad ist also in diesem Fall 0,588; bei 23 Knoten lauten die entsprechenden Zahlen 6848 effektive P. S. und 11300 indizierte P. S., das gibt einen Wirkungsgrad von 0,606. Bei dem deutschen Linienschiff „Wittelsbach" ergibt der Modellschleppversuch* für 18 Knoten 7502 effektive P. S., während bei 18,125 Knoten in Wirklichkeit 15530 indizierte P. S. entwickelt wurden; das gibt, da die Geschwindigkeiten und Tiefgänge nicht genau übereinstimmen, ungefähr einen Wirkungsgrad von 0,49. Nun ist man doch wohl berechtigt, zu sagen, daß sowohl Maschine wie Propeller in beiden Fällen gleich sorgfältig gebaut sind, und es dürfte vielleicht mit ziemlicher Berechtigung, wenigstens für die Maschinenanlage allein ohne Propeller, bei beiden Schiffen ein nahezu gleich guter Wirkungsgrad, nach Föttinger etwa 94 %, angenommen werden. Der Wirkungsgrad der Propeller freilich mag auf Grund der verschiedenen Hinterschiffsformen des Kreuzers und des Linienschiffs ein verschiedener sein, ob er aber so stark differiert, daß die genannten Schwankungen von nahezu 25 % entstehen können, bleibt doch sehr fraglich! Nun bieten aber die Föttingerschen Versuche ein Mittel, den Widerstand des großen Schiffes ohne weiteres zu ermitteln. Hat man die Schiffsgeschwindigkeit, ferner die hierbei entwickelten indizierten Pferdestärken sowie den Wirkungsgrad der Gesamtanlage bestimmt, so ergibt die einfache Multiplikation der indizierten Pferdestärken mit dem Gesamtwirkungsgrad die effektiven Pferdestärken; werden diese wieder multipliziert mit 75 und dividiert durch die Schiffsgeschwindigkeit in Meter/Sekunden, so erhält man den Widerstand des Schiffes in Kilogramm. Fraglos muß man nun durch die Modellschleppversuche unter genau ähnlichen Betriebsbedingungen zu demselben Widerstandswerte gelangen, und hierin ist ein nicht zu unterschätzendes Mittel gegeben, der genauen Widerstandsbestimmung näherzukommen. Heute liegt die Sache noch wesentlich anders. Nimmt man nach den neuen Föttingerschen Untersuchungen einen Wirkungsgrad der Maschine von 94 %, der Propeller von 75 %, der Gesamtanlage also von 71 % an, so erhält man aus den tatsächlich indizierten Pferdestärken der „Hamburg" einen Widerstand von 43119 kg bezw. von 51000 kg, während die Modellschleppanstalt nach Froude einen Widerstand von 35647 kg bezw. von 43375 kg, also Differenzen von 21 % bezw. 18 % errechnet! Für „Wittelsbach" lauten die Daten angenähert: Widerstand, berechnet aus 15000 i. P. S. = 85890 kg; Widerstand nach Schleppversuch* = 60500 kg; Differenz etwa 42 %. Die Resultate des großen Schiffs weichen somit von den nach der Froudeschen Methode ermittelten Widerstandswerten derart ab, daß es sicherlich sehr berechtigt erscheint, die Froudesche Theorie möglichst nicht als Evangelium anzusehen, sondern nach Kräften dahin zu streben, daß die ihr anhaftenden Mängel im Laufe der Zeit beseitigt werden. Etwas Nutzen nach dieser Richtung hin haben die Ahlbornschen Versuche sicherlich gebracht, sollten dieselben aber weiter fortgeführt werden, so muß von jetzt ab der Einfluß des Technikers auf den Physiker in den Vordergrund treten.

An den Vortrag von Professor Ahlborn schloß sich der Vortrag von Professor Dr. Braun-Straßburg über „Neue Methoden und Ziele der drahtlosen Telegraphie". Die Auseinandersetzungen des Vortragenden über die Vervollkommnungen, welche er in das schwierige Gebiet hineingebracht hat, wurden durch zahlreiche interessante Experimente erläutert und erregten in hohem Grade das Interesse der Anwesenden. (Fortsetzung folgt.)

Geh. Reg.-Rat Prof. *Oswald Flamm*-Charlottenburg.

* Geschleppt ist das Modell ohne Anhängsel und Schrauben.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Frankreich. Seit längerer Zeit hat keine Neuerung auf dem Gebiete der Roheisendarstellung einen so lebhaften Meinungsaustausch hervorgerufen, wie das

Gayleysche Windtrocknungsverfahren.

Als wertvoller Beitrag, der in erster Linie die deutschen Fachgenossen interessieren wird, ist auf Seite 3 u. ff. der Vortrag zum Abdruck gelangt, den Professor Dr. C. v. Linde in der letzten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gehalten hat. Auch die Ansichten mehrerer ausländischer Fachgenossen über das Gayleysche Verfahren wurden in Heft 23 und 24 des letzten Jahrgangs bereits wiedergegeben, unter anderm diejenigen zweier französischen Hüttenleute Ch. E. Heurteau und H. Le Chatelier. Welches Interesse man in Frankreich überhaupt dem Windtrocknungsverfahren entgegenbringt, ergibt sich aus dem Umstand, daß sich die französische Akademie der Wissenschaften bereits zweimal mit diesem Gegenstand beschäftigt hat. Die

erste diesbezügliche Mitteilung wurde in der Sitzung vom 21. November durch A. Picard und Ch. E. Heurteau gemacht, während in der am 28. November abgehaltenen Sitzung zwei weitere Arbeiten von A. Lodin und H. Le Chatelier vorlagen. A. Lodin, Professor an der Ecole supérieure des Mines, stellte auf Grund der von Gayley gemachten Angaben folgende Wärmebilanzen auf, die sich auf ein Kilogramm erzeugtes Roheisen beziehen:

Wärmeausgabe	Feuchter Wind W.-E.	Trockner Wind W.-E.
Verdampfung des in der Beschickung enthaltenen Wassers	100	100
Durch die Gichtgase mitgenommene Wärme	341	201
Zerlegung des Kalksteins	198	198
Reduktion des Eisens	1660	1660
Reduktion der von dem Eisen aufgenommenen Metalloide	78	78
Schmelzung des Roheisens	300	300
Schmelzung der Schlacke	270	270
Zersetzung des im Gebläsewind enthaltenen Wassers	134	34
Wärmeverlust durch Strahlung	760	504
	3841	3345
Wärmeeinnahme		
Verbrennung von Kohle	3444	2988
Durch den erhitzten Wind eingeführt	397	357
	3841	3345

Wie Lodin ausführt, macht nach dieser Berechnung der Unterschied zwischen den in beiden Fällen zur Wasserzersetzung verbrauchten Wärmemengen nur 2,8 % der erzeugten Gesamtwärme aus; man müsse aber berücksichtigen, daß die Zersetzung des mit dem Gebläsewind eingeführten Wassers in unmittelbarer Nähe der Formen erfolgt, demnach in einer Ofenzone, in welcher sich chemische und physikalische Vorgänge vollziehen, die eine hohe Temperatur erfordern, wie die Reduktion des Siliziums, die Schmelzung des Roheisens, der Schlacke usw. Zur Schmelzung der Schlacke sind beispielsweise gewisse Wärmemengen nötig, welche über den zur Erreichung der Minimaltemperatur (Schmelzpunkt der Schlacke) erforderlichen Betrag hinaus durch den Verbrennungsprozeß geliefert werden müssen. Diese Wärmemengen werden den Verbrennungserzeugnissen entzogen, und zwar steht für diesen Zweck nur derjenige Teil der erzeugten Gesamtwärme zur Verfügung, welcher dem Temperaturabfall von der Verbrennungstemperatur bis zum Schmelzpunkt der Schlacke entspricht. Dieser Teil wird verhältnismäßig um so bedeutender sein, je höher die Windtemperatur und folglich auch die Verbrennungstemperatur liegt, aber er wird niemals einen großen absoluten Wert haben, weil der Kohlenstoff in einem mit heißem Wind gehenden Hochofen ausschließlich zu Kohlenoxyd verbrennt. Der Umstand, daß sich der für die obengenannten Reaktionen verfügbare Bruchteil der Gesamtwärme zwischen engen Grenzen bewegt, erklärt auch, daß in der Formengegend entzogene oder zugeführte kleinere Wärmemengen auf den Koksverbrauch einen bedeutenden Einfluß ausüben. Dieser Einfluß ist um so stärker, je geringer die im Gestell erzeugte Gesamtwärme ist. Lodin glaubt daher aus den von Gayley gemachten Angaben schließen zu müssen, daß die Winderhitzung in dem Isabella-Hochofen ungenügend war und die erzielten Betriebsergebnisse der Erhöhung der Windtemperatur zuzuschreiben sind. Durch eine Steigerung der Windtemperatur auf 500° oder etwas darüber (durch Umbau der Winderhitzeranlage) würde man dasselbe Ergebnis mit geringeren Kosten erreicht haben. In Europa, wo der Wind gewöhnlich auf Temperaturen von 700 bis 800° erhitzt wird, würde daher die durch die Windtrocknung erzielte Ersparnis zu gering sein, um die Errichtung einer Kältemaschinenanlage für die Windtrocknung zu rechtfertigen.

Die Ausführungen Le Chateliers decken sich im wesentlichen mit dem Inhalt seines in der „Revue de Métallurgie" veröffentlichten Aufsatzes,* in welchem die Ursache für die von Gayley erzielte Betriebsersparnis auf die Erzeugung eines reineren, insbesondere schwefelärmeren Roheisens zurückgeführt wird, welches wiederum einen kälteren Ofengang gestatte. Le Chatelier fügt aber noch hinzu, daß die Schlußfolgerung Gayleys, das Verfahren ließe sich auch auf die Stahlerzeugung durch den Bessemerprozeß und die Kupfergewinnung anwenden, unberechtigt sei, da bei diesen metallurgischen Prozessen die Verhältnisse ganz anders liegen.

Zu den beiden Aufsätzen von Lodin und Le Chatelier macht schließlich noch A. Pourcel in der französischen Zeitschrift „Le Génie Civil" unter dem 10. Dezember einige Bemerkungen, in denen er auf die bekannte Tatsache hinweist, daß es auf dem Kontinent — u. a. auch in Frankreich — Hochöfen gibt, die auf die Tonne Roheisen nur 950 kg Koks verbrauchen. Bei den französischen Hochöfen werden diese Ergebnisse mit einem Möller von 33 bis 34 % Ausbringen erzielt, während die von Gayley verschmolzene Beschickung ein Ausbringen von 48,50 % ergibt; ferner ist zu berücksichtigen, daß in ersterem Fall ein Brennmaterial mit 15 % Asche und 5 % Wasser, in letzterem Fall ein solches mit 11,5 % Asche verwendet wird. Wenn die erwähnten Hochöfen mit einem Möller von 48,50 % arbeiten könnten, so würde der Koksverbrauch derselben auf 850 oder selbst 820 kg herabgehen, wobei indessen vorausgesetzt ist, daß Roheisen für das basische Martinverfahren mit weniger als 1 % Silizium, mit 2 % Mangan, 0,05 bis 0,06 % Schwefel und 1,80 % Phosphor erblasen werden soll. Dagegen wird der Wind dieser Hochöfen auf 700° und höher erhitzt, gegenüber einer Windtemperatur von 390 bis 400° im Isabella-Hochofen; ferner beträgt das Verhältnis des Rauminhalts zu der täglichen Roheisenerzeugung 2,5 bis 3 cbm a. d. Tonne Roheisen, während der Isabellaofen bei einem Rauminhalt von 512 cbm bei feuchtem Wind eine tägliche Erzeugung von 358 t und bei trockenem Wind eine solche von 447 t lieferte. Pourcel erinnert daran, daß Gayley der Hauptvorkämpfer für große Ofenerzeugungen gewesen ist, wie dies auch aus seinem auf dem New York Meeting des Iron and Steel Institute gehaltenen Vortrage hervorgehe.** Mit reichen und sehr leicht reduzierbaren Erzen wie denjenigen vom Oberen See, insbesondere mit den reichen Roteisensteinen aus Michigan, biete ein rascher Ofengang allerdings keine Schwierigkeiten, bei den Erzen aus den östlichen Revieren Frankreichs und aus Luxemburg lägen aber die Verhältnisse anders, wie auch die Erfahrung gezeigt habe. Die Zunahme der Erzeugung sei bei verminderter Windmenge (960 anstatt 1138 cbm i. d. Minute)*** erreicht worden. Die Möglichkeit, die Windtemperatur zu steigern, sei auf drei verschiedene Ursachen zurückzuführen: 1. das geringere Gewicht des eingeblasenen Windes; 2. den geringen Feuchtigkeitsgehalt desselben, und 3. die entsprechende Verminderung des Feuchtigkeitsgehalts der Gichtgase. Die letzteren würden bei Betrieb mit trockenem Wind wegen des verminderten Wassergehalts, trotzdem sie ärmer an Kohlenoxyd sind, eine höhere Verbrennungstemperatur besitzen. Endlich sei

* „Stahl und Eisen" 1904 Heft 24 S. 1457.

** „Stahl und Eisen" 1890 S. 1004.

*** In Wirklichkeit ist die Differenz geringer, da die Luft infolge der Abkühlung dichter ist.

noch zu berücksichtigen, daß bei trockenem Wind einerseits der durch Zersetzung des Wasserdampfs veranlaßte Wärmeverlust vermieden wird, anderseits aber auch die Temperaturerhöhung, welche sich aus der Rückbildung des Wasserdampfs ($CO_2 + 2H = H_2O + CO$) in der Nähe des Kohlensackes ergibt.* Gleichzeitig werde diejenige Zone ausgedehnt, in welcher das Zerfallen des Kohlenoxyds in Kohlenstoff und Kohlensäure eintritt. Hierdurch werde die Mischung des ausgeschiedenen Kohlenstoffs mit dem Erz befördert, welcher Umstand einen wichtigen Faktor für die Ökonomie des Hochofenbetriebs bilde, ebenso vermindere sich dadurch auch der Prozentsatz von Kohlenoxyd in den Gichtgasen. —

England. Ch. Kirchhoff, der verdienstvolle Redakteur der amerikanischen Zeitschrift „The Iron Age", hat auf dem in New York zu Ehren des Iron and Steel Institute gegebenen Festmahl** auf die gegenseitigen freundschaftlichen Beziehungen zwischen den Vertretern der Eisenindustrie in den wichtigsten eisenerzeugenden Ländern hingewiesen. Die dem Iron and Steel Institute und den anderen ausländischen Gästen bei dieser Gelegenheit in Amerika erwiesene ausgezeichnete Gastfreundschaft hat gezeigt, daß die amerikanischen Eisenhüttenleute diese guten Beziehungen trotz des heftigen Wettkampfs auf dem Weltmarkt zu pflegen gesonnen sind. Es nimmt daher nicht wunder, daß diese Höflichkeiten der Amerikaner in England ein Echo erwecken und Anlaß dazu geben, daß die angesehene Londoner Zeitschrift „The Iron and Coal Trades Review" ihren Landsleuten eine

„Entente Cordiale" zwischen den eisenerzeugenden Völkern

empfiehlt. Die Zeitschrift hebt hervor, daß die nichtenglischen Völker, mit Einschluß der Amerikaner, nicht gezögert haben, die Verdienste, die sich die englischen Eisenhüttenleute um die frühere Entwicklung des Eisenhüttenwesens erworben haben, anzuerkennen. Anderseits dürfe man nicht vergessen, daß sich die Stellung der englischen Eisenindustrie seit der im Jahre 1868 erfolgten Gründung des Iron and Steel Institute sehr wesentlich geändert habe. England liefere gegenwärtig noch nicht ein Fünftel der Welterzeugung an Eisen und nicht mehr als ein Sechstel derselben an Stahl, wogegen im Jahre 1868 in England mehr als die Hälfte der gesamten Welterzeugung an Eisen und Stahl hergestellt wurde. Dieser Umstand sei natürlich auch nicht ohne Einfluß auf die Bedeutung des Iron and Steel Institute für das Eisenhüttenwesen geblieben. In Amerika seien Bestrebungen im Gange, eine ähnliche Gesellschaft ins Leben zu rufen, da das American Institute of Mining Engineers, in dessen Versammlung die meisten Vorträge aus dem Gebiete des Eisenhüttenwesens zur Verlesung kommen, genug zu tun hätte, die auf dem Gebiet des Bergbaus erwachsenden Aufgaben zu bewältigen.† In anderen Ländern seien gleichfalls ähnliche Vereine entstanden, deren absolute und relative Bedeutung in stetigem Wachstum begriffen sei; unter diesen wird besonders der Verein deutscher Eisenhüttenleute und die französische Société de l'Industrie Minérale hervorgehoben. Es wird ferner darauf hingewiesen, daß das Iron and Steel Institute zweimal Deutschland und dreimal Frankreich besucht habe und in beiden Ländern sehr gastlich aufgenommen worden sei. Der Aufsatz schließt mit dem Rat, zu dem guten Einvernehmen zwischen England und den zuvorgenannten Ländern dadurch beizutragen, daß man sich bereit zeige, die empfangenen Höflichkeiten in gleicher Weise zu erwidern. —

Vereinigte Staaten. Die Vereinigung der Mehrzahl der amerikanischen Eisen- und Stahlwerke in der United States Steel Corporation und die Bestrebungen dieser Riesengesellschaft, durch Aufsaugung der unabhängigen Werke zu einer Monopolstellung auf dem amerikanischen Eisenmarkt zu gelangen, hat schon wiederholt Veranlassung gegeben, die Frage zu erörtern, ob es den unabhängigen Werken gelingen wird, ihre Stellung zu bewahren, oder ob sie binnen längerer oder kürzerer Frist gezwungen sein werden, sich dem Stahltrust auf Gnade oder Ungnade zu übergeben. Von einem bekannten amerikanischen Fachmann, dem verstorbenen William Garrett, ist in dieser Hinsicht die Ansicht vertreten worden,* daß die Lage der unabhängigen Werke (er bezog sich allerdings in erster Linie auf Walzwerke) durchaus nicht eine solche sei, daß sie den Wettkampf mit dem Stahltrust zu scheuen hätten, und der Erfolg hat ihm insofern recht gegeben, als die United States Steel Corporation in den letzten Jahren bezüglich der Leistungsfähigkeit ihrer Stahlwerke gegenüber den unabhängigen Werken keinen Vorsprung mehr gewonnen hat.** Die angeführte Meinung Garretts wird auch von V. Beutner verfochten, der in der „Iron Trade Review" unter dem 27. Oktober über eine von ihm entworfene

Typische Anlage für unabhängige Werke

berichtet hat. Beutner führt aus, daß es der United States Steel Corporation nicht gelingen werde, die angestrebte Monopolstellung zu erwerben, da ihr hierzu in erster Linie die ausschließliche Verfügung über die Bezugsquellen für Rohmaterial fehlt und sie ferner auch nicht ausschließliche Besitzerin besonders wichtiger Herstellungsverfahren ist. Die Corporation besitzt zwar ausgezeichnete Lager von Kokskohle und einige sehr gute und große Erzfelder, aber die Entdeckung neuer Kohlenfelder sowohl in unmittelbarer Nachbarschaft des Connellsville-Reviers als auch in Westvirginien, das Vorhandensein großer Mengen anstehenden Erzes in unabhängigen Gruben sowie die Wahrscheinlichkeit weiterer Aufschlüsse lassen jede Aussicht auf Errichtung eines Monopols für Rohmaterial schwinden. Erze können heute und konnten selbst zur Zeit der Hochkonjunktur von unabhängigen Zechen zu angemessenen Preisen bezogen werden. Die Roheisenpreise wurden mehrere Jahre hindurch durch die großen Käufe der Corporation sehr hochgehalten. Hierin haben aber die letzten 1½ Jahre Wandel geschafft; die künstlich hochgehaltenen Preise sind fast auf die Hälfte gefallen, und bei der stark vermehrten Leistungsfähigkeit der Hochofenwerke der Corporation ist auch anzunehmen, daß sich infolge des gewachsenen Wettbewerbs die Preise in Zukunft mehr den jeweiligen Bedürfnissen des Marktes anpassen werden. Die Überlegenheit der Corporation über ihre kleineren Mitbewerber liegt in ihren Stahlwerken und vor allem in ihren großen für Massenerzeugung bestens eingerichteten Walzenstraßen, welche entweder Fertigerzeugnisse wie Bleche und Schienen oder aber Halbzeug wie Knüppel, Brammen, Platinen, Rohrstreifen usw. liefern. Diese modernen, infolge weitestgehender Spezialisierung der Erzeugnisse

* Pourcel führt demnach die Verbesserung der Betriebsergebnisse teilweise auf die Einschränkung des Oberfeuers zurück.

** „Stahl und Eisen" 1904 Heft 23 S. 1396.

† Nach der Clevelander „Iron Trade Review" haben diese Bestrebungen vorläufig wenig Aussichten auf Erfolg, zumal das neue Gebäude für die Ingenieurgesellschaften („Stahl und Eisen" 1903 S. 910) an die finanziellen Kräfte der beteiligten Vereine große Ansprüche stellt.

* „Stahl und Eisen" 1903 S. 548.

** „Stahl und Eisen" 1904 Heft 19 S. 1152.

und vollkommenster Ausrüstung sehr billig arbeitenden Straßen unterstehen nahezu sämtlich dem Einfluß der Corporation, und der Umstand, daß derartige Anlagen sehr teuer sind und es schwierig ist, für die erzeugten ungeheuren Mengen weniger Sorten Halbzeug Absatz zu finden, bildet einen wirksamen Schutz gegen gefährlichen Wettbewerb.

Anderseits war es unmöglich, den Bau von neuen Fertigstraßen von verhältnismäßig kleinem Umfang zu verhindern, welche einen glatten Absatz der Erzeugnisse im Kleinhandel gestatten, geringes Anlage- und Betriebskapital erfordern und sich den Bedürfnissen des Marktes leichter anpassen lassen als die großen Straßen für Massenerzeugungen. Daß der Stahltrust diese Verhältnisse sehr wohl erkannt hat, geht aus den für Halbzeug und Fertigerzeugnisse angesetzten Preisen hervor, deren Unterschied in vielen Fällen so gering ist, daß wenig mehr als die Kosten der Weiterverarbeitung gedeckt wird. Rechnet man hierzu noch die Ungewißheit, in Zeiten guter Konjunktur Material in kleinen Mengen von der Corporation zu erhalten, so ist nicht zu verwundern, daß die kleinen Werke ihr Augenmerk auf die Erbauung eigner Stahlwerke richten.

Diese Gesichtspunkte sind auch für die Betriebsleitung des Stark-Walzwerks, welches von der Berger Mfg. Co. und der Carnahan Tin Plate Co. gemeinsam betrieben wird, bei dem Beschluß, ein unabhängiges Stahlwerk zu bauen, maßgebend gewesen. Das Walzwerk sollte täglich 120 t Feinblech- und Weißblechplatinen für die beiden obengenannten Gesellschaften erzeugen. Wenn die Produktion einer so kleinen Menge sich nicht als wirtschaftlich erweisen sollte, so sollten solche Zusatzerzeugnisse gewalzt werden, die sich auf dem Markt am besten unterbringen lassen. Diesem Zweck schien eine Martinanlage mittlerer Größe, verbunden mit einem Universalwalzwerk, am besten zu entsprechen. Die gegenwärtige Anlage umfaßt zwei im Betrieb befindliche Martinöfen, einen dritten fast vollendeten Ofen, einen Tiefofen und die Hälfte der projektierten Generatoranlage; für die weitere Ausdehnung des Werks ist in dem Stahlwerksgebäude genügender Raum vorgesehen. Die Martinöfen wurden für 40 t Einsatz gebaut und erhielten, da die Lage des Werks einen reichlichen Bezug von Schrott gestattet, basische Zustellung. Da bei dem beschränkten Lagerraum der Zugang zu einer erhöhten Beschickungsbühne Schwierigkeit bot, wurden Gießgrube und Wärmespeicher unter die Hüttensohle verlegt. Der Ofen wird durch ein kräftiges Rahmenwerk gestützt und ist so angeordnet, daß bei einem etwaigen Durchgehen der Charge der Stahl in die Gießpfannengrube einläuft, ohne die Wärmespeicher zu beschädigen; er ist ferner mit geräumigen Schlackensäcken versehen, die von der Pfannengrube aus gereinigt werden können. Die Türen werden hydraulisch bewegt, zur Umsteuerung des Gas- und Luftstroms dienen Forter-Ventile. Der Schornstein hat 36,6 m Höhe bei 1448 mm lichtem Durchmesser. Das Stahlwerksgebäude besteht aus einem Hauptschiff von 20 m Spannweite, einem Seitenschiff von 9,8 m und einem 4,9 m breiten Anbau. Das Hauptschiff, in welchem die Öfen liegen, wird von einem 60 t-Gießpfannenkran bestrichen, der mit einem 15 t-Hilfshebezeug versehen ist. Die Lage der Öfen ist eine solche, daß eine zukünftige Versorgung mit flüssigem Roheisen möglich ist. Die Bedienung der Öfen erfolgt durch eine Wellmannsche Chargiermaschine. Die Blöcke werden von oben in auf Wagen stehenden Formen gegossen, welche dem in demselben Gebäude liegenden Tiefofen zugeführt werden. Letzterer enthält vier Gruben von 1,7 × 1,4 m und ist mit Wärmespeichern für Luft und Gas sowie mit Schlackensäcken versehen. Das Gas für die Martinöfen und den Tiefofen wird durch elf Swindell-Generatoren von etwa 3,7 m Höhe und 3 m äußerem Durchmesser geliefert, die in 24 Stunden 10 t guter Kohle vergasen.

Ein durch Seil angetriebener Wagen bewegt den Block von dem Tiefofen nach dem Walzwerksgebäude, wo derselbe automatisch auf einen Rollgang gelegt wird, welcher ihn dem Walzwerk zuführt. Letzteres ist, wie oben erwähnt, ein Universalwalzwerk mit horizontalen Walzen von 762 mm und vertikalen Walzen von 432 mm Durchmesser. Der größte Abstand zwischen den Vertikalwalzen beträgt 1245 mm, der kleinste 343 mm. Der größte Abstand zwischen den Horizontalwalzen ist 381 mm. Das Gewicht des Walzwerks mit Einschluß der Kammwalzen und Kammwalzenständer stellt sich auf etwa 338 t. Der Antrieb erfolgt durch eine zweizylindrige Reversiermaschine von 864 × 1219 mm. Zwischen den Walzentischen und dem Richtbett befindet sich eine hydraulische Schere, deren Messer bei 254 mm Hub 1219 mm lang sind. Das Richtbett hat eine Länge von 33,5 m. Das Kühlbett ist mit leichter Steigung angeordnet, und sobald das Walzstück über den höchsten Punkt gestoßen ist, gleitet dasselbe auf einen Scherentisch, an dessen beiden Enden eine durch einen 1219 mm-Motor angetriebene Platinenschere liegt. Die Kosten der Anlage stellen sich nach einer in der Quelle gemachten Aufstellung auf 475 000 $. Platinen für Feinbleche und Weißbleche werden in einer Breite ausgewalzt, welche der gewünschten Länge der Platine entspricht und auf eine Breite von 178 bis 203 mm geschnitten wird. Feinblechplatinen von derselben Länge, aber von verschiedenem Gewicht können demnach in einer Walzung durch Veränderung der Breite erhalten werden. Hieraus ergibt sich eine bedeutende Ersparnis an Abfall. Ferner können Blechstreifen für Bau- und andere Zwecke sowie Rohrstreifen gewalzt werden. Große Aufträge auf Knüppel können gleichfalls ausgeführt werden, wenn man die glatten Walzen durch Kaliberwalzen ersetzt. Die drei 40 t-Martinöfen können wöchentlich durchschnittlich 40 Chargen oder 1600 t liefern, demnach 900 t mehr, als der gegenwärtige Bedarf der Carnahan Tin Plate Company und der Stark Rolling Mill Co. beträgt. Dieser Überschuß kann aber zu einer großen Menge Erzeugnissen verarbeitet werden, so daß es voraussichtlich keine Schwierigkeit bieten wird, das Walzwerk in ununterbrochenem Betrieb zu erhalten. Die Herstellungskosten sollen sich auf 17,50 $ für die Tonne stellen. —

In dem in „Stahl und Eisen" 1903 S. 961 veröffentlichten Bericht des Kommerzienrats M. Böker über seine amerikanische Studienreise finden sich neben anderen interessanten wirtschaftlichen Mitteilungen auch Angaben über amerikanische Arbeiterverhältnisse. Kommerzienrat Böker hatte damals besonders auf die Macht der Arbeiterorganisationen und das Bestreben derselben, sich in den Werkstätten die Herrschaft zu sichern, hingewiesen und auch erwähnt, daß diese Bestrebungen in manchen Fällen zu einem Zusammenschluß der Arbeitgeber und Kämpfen zwischen den beiden Parteien geführt haben. Eine gute Erläuterung zu den Bökerschen Ausführungen bildet der kürzlich im „Iron Age" erschienene Bericht über

Soziale Kämpfe im Gießereigewerbe.

Danach haben die Arbeiterorganisationen, die sogenannten „Unions", in den letzten Jahren so bedeutend an Boden gewonnen, daß verbandsfreie Betriebe (open shops) zur Ausnahme geworden waren; hierzu hatte natürlich die letzte Hochkonjunktur bedeutend beigetragen, da die Werke, um der dringenden Nachfrage zu genügen, naturgemäß jeden Zwist mit ihren Arbeitern vermeiden wollten. Manche Gießereien legten dem Wachsen der Gewerkschaften auch keine große Bedeutung bei, da besonders der Verband

der Former (Iron Molders Union) den Ruf einer konservativ geleiteten Organisation genoß, deren Führer für Vernunftsgründe zugänglich seien. Doch änderte sich dies mit der wachsenden Bedeutung des Verbandes; die früheren diplomatisch veranlagten Führer wurden durch Heißsporne ersetzt, welche in allen Gießereien, in denen die Gewerkschaften Fuß gefaßt hatten, die absolute Herrschaft anstrebten. Sie suchten nicht nur die Höhe der Löhne und die Länge der Arbeitszeit vorzuschreiben, sondern maßten sich auch die Entscheidung über die in der Schicht zu leistende Arbeit, den Gebrauch von Formereimaschinen, die Beschäftigung von Lehrlingen und die Anstellung und Entlassung von Arbeitern an. Möglicherweise würde die Macht der Gewerkschaft bis zur vollständigen Beherrschung des Gießereigewerbes gewachsen sein, wenn nicht der vorschnelle Versuch, die Durchführung des Neunstundentages zu erzwingen, zu einer Vereinigung der Arbeitgeber; der American Foundrymens League, geführt hätte, welche es sich zum Grundsatz macht, mit keiner Arbeiterorganisation mehr zu verhandeln. Die Liste dieser im vergangenen Sommer zustande gekommenen Arbeitgebervereinigung beweist, daß arbeiterverbandsfreie Gießereien jetzt in allen Teilen des Landes vorhanden sind, selbst in solchen Gegenden, welche bisher als die Hochburgen der Gewerkschaften gelten. Als verhängnisvoll für die Stellung der Iron Moulders Union dürfte sich besonders noch der Umstand erweisen, daß es Ende November in Cincinnati zu Ausschreitungen gekommen ist, bei denen unter angeblicher Leitung von Gewerkschaftsbeamten mörderische Angriffe auf nichtgewerkschaftliche Arbeiter gemacht und Zerstörungen von Eigentum ins Werk gesetzt wurden. Dieser Vorgang hat nicht nur die Iron Moulders Union in der öffentlichen Meinung ins Unrecht gesetzt, sondern wird voraussichtlich auch einen Teil der Arbeiter dazu veranlassen, sich von dieser Gewerkschaft loszusagen. Eine Folge hiervon wird die weitere Zunahme verbandsfreier Werke sein, so daß schließlich die unter Einfluß der Gewerkschaften stehenden Gießereien die Ausnahme bilden werden.

E. Bahlsen.

Steigerung der amerikanischen Roheisenerzeugung.

Nach der letzten Monatsstatistik des „Iron Age" ist wiederum eine Steigerung der Roheisenerzeugung eingetreten. Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen betrug nämlich im

November t	Oktober t	September t	August t
1 504 292	1 472 157	1 374 320	1 188 118

Die Erzeugung ist daher im November gegenüber dem Vormonat um 32 135 t gewachsen. Von derselben entfielen auf die großen Stahlgesellschaften 976 291 t (gegen 986 990 t im Vormonat), so daß für die reinen Hochofenwerke 528 001 t verbleiben. Die Zunahme der Roheisenerzeugung ist demnach vollständig den reinen Hochofenwerken zugute gekommen, während sich die Erzeugung der Stahlwerke im Gegenteil etwas vermindert hat. Die Wochenleistung der Hochöfen war am:

1. Dezember t	1. November t	1. Oktober t	1. September t
362 860	339 597	314 905	296 792

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die amerikanischen Hochofenwerke sich für weitersteigende Produktionen eingerichtet haben und man, falls diese Tendenz anhält, im Laufe des Winters wieder zu den im Sommer 1903 zuletzt erreichten Maximalleistungen gelangen wird. Daß die gegenwärtige Steigerung in der Tat einem vermehrten Verbrauch entspricht, wird durch die starke Verminderung der Vorräte auf den Hochofenwerken bewiesen; dieselben betrugen nämlich am:

	1. Dez.	1. Nov.	1. Okt.	1. Sept.
Osten	79 495	90 404	97 939	105 692
Zentral- und Nordwesten . . .	214 009	251 733	273 352	299 019
Süden	163 141	195 361	193 043	215 443
	456 645	537 498	564 334	620 154

Kanadas Eisen- und Stahlindustrie.*

Über die Roheisenerzeugung Kanadas im Jahre 1903 ist im Jahrgang 1904 Heft 19 S. 1150 bereits berichtet worden. Am 31 Dezember 1903 waren in Kanada 15 Hochöfen vorhanden, von denen 9 unter Feuer standen. Von den genannten 15 Öfen sind 11 für den Koks- und 4 für den Holzkohlenbetrieb gebaut, außerdem sind noch 3 Koks- und ein Holzkohlenhochofen im Bau begriffen. Auf die verschiedenen Provinzen verteilen sich die Hochöfen wie folgt: 7 in Neuschottland, 3 in Quebeck und 5 in Ontario.

Die Gesamterzeugung an Stahlblöcken und -Formguß stellte sich im Jahre 1903 auf 184 418 t gegen 184 950 t im Jahre 1902, entsprechend einer Abnahme von 532 t. Es wurde sowohl Bessemer- als auch Martinstahl hergestellt; fast der gesamte in den beiden Jahren gelieferte Martinstahl ist auf basischem Futter gewonnen. Die folgende Zusammenstellung zeigt die Erzeugung aller Arten von Stahl seit dem Jahre 1894.

Jahr	t	Jahr	t
1894	26 096	1899	22 400
1895	17 300	1900	23 954
1896	16 300	1901	26 501
1897	18 700	1902	184 950
1898	21 880	1903	184 418

Die Erzeugung von Bessemer- und Martinstahlschienen belief sich im Jahre 1903 auf 1263 t gegen 34 493 t im Jahre 1902; an Baueisen wurden 2015 t, an geschnittenen Nägeln 5341 t und an Grob- und Feinblechen 2489 t erzeugt. Die gesamte Erzeugung an fertigen Walzwerksfabrikaten betrug 131 588 t gegen 164 069 t im Jahre 1902. Die folgende Tabelle gibt die Produktion von fertigen Walzwerkserzeugnissen seit dem Jahre 1895.

Jahr	t	Jahr	t
1895	67 464	1900	102 301
1896	76 244	1901	113 799
1897	78 253	1902	164 069
1898	91 748	1903	131 588
1899	112 412		

Am 31. Dezember 1903 waren in Kanada 18 Stahlwerke und Walzwerke vorhanden, während ein Stahlwerk gebaut wurde. Von den genannten 18 Werken stellen zwei nur Stahlformguß, fünf Bessemer- und Martinstahlblöcke sowie Walzwerkserzeugnisse und 11 nur Walzwerkserzeugnisse her. Die im Bau begriffene Anlage ist für die Erzeugung von basischen Martinstahlblöcken bestimmt.

Unter den in jüngster Zeit vollendeten Anlagen ist der für die Nova Scotia Steel and Coal Company zu New Glasgow erbaute Kokshochofen auf den Sydney-Gruben in Neuschottland zu erwähnen. Der Ofen, welcher im August 1904 angeblasen wurde, ist 25,9 m hoch bei 5,2 m Kohlensackdurchmesser, hat 4 Roberts-Winderhitzer und eine angebliche Leistungsfähigkeit von 75 000 t. Der Ofen ist mit einer Roheisen-Gießmaschine versehen. Ferner erbaut die Gesellschaft ein neues Martinwerk auf den Sydney-Gruben, welches vier basische 40 t-Martinöfen umfassen wird. Von diesen sind drei Wellmansche feststehende Öfen, während der vierte als Kippofen eingerichtet ist. Es sollen in dieser Anlage jährlich 60 000 t Blöcke erzeugt werden.

* Annual Statistical Report of the American Iron and Steel Association 1903.

Bücherschau.

Der Graphit. Eine Chemisch-Technische Monographie von Ed. Donath, Professor der Chemischen Technologie an der K. K. Technischen Hochschule zu Brünn. Mit 27 Abbildungen im Text. Verlag von Franz Deuticke in Leipzig und Wien 1904.

Die durch die Fortschritte der technischen Wissenschaften bedingte stetige Erweiterung des Arbeitsfeldes drängt naturgemäß auf eine fortgesetzte Teilung der Kräfte und Schaffung von Spezialgebieten in allen Zweigen der Technik. Es ist daher nur freudig zu begrüßen, wenn an Stelle dickbändiger Sammelwerke von Fachleuten geschriebene Monographien treten, deren Umfang eine erschöpfende Behandlung des Gegenstandes gestattet. Zu Werken der letzteren Art gehört das vorliegende Buch, das als ein Teil einer Reihe von Schriften gedacht ist, die sich mit der Chemie des Kohlenstoffs und der Kohle beschäftigen sollen.

Jahrbuch der Berg- und Hüttenwerke, Maschinen- und Metallwarenfabriken.

Dieses Jahrbuch, dessen Jahrgang 1905 soeben vom Kompaßverlag herausgegeben wird, enthält statistische Tabellen über Berg- und Hüttenwerke, sowie die Maschinen- und Metallindustrie in den meisten Ländern, mit besonderer Berücksichtigung von Österreich-Ungarn, ferner ausführliche Daten über die Aktiengesellschaften, Gewerkschaften und die Kartelle in Österreich-Ungarn, sowie ein „Verzeichnis sämtlicher protokollierter Firmen" der Branche in Österreich und schließlich Personalien der Ministerien, Handels- und Gewerbekammern, Börsen und der industriellen Vereine. Die statistischen Tabellen des Jahrbuches ermöglichen einen bisher noch durch keine Materialiensammlung vermittelten Einblick in die Produktion, Konsum, Preise und Gestehungskosten der wichtigsten Artikel. Am interessantesten ist jedenfalls die Industrie-Statistik, das ist eine Zusammenstellung der gewerbe- bezw. industriestatistischen Erhebung in einer Reihe von Ländern. Für Österreich werden bereits die vorläufigen Ergebnisse der gewerbestatistischen Erhebungen vom Jahre 1902, dann Tabellen über die Entwicklung der Industriegruppen von 1895 bis 1902 (Daten der Unfallversicherung) gebracht. Nicht weniger wichtig sind die Bilanzstatistiken, die auf mehrere Jahre zurückgehen, sowie die von der Redaktion gerechneten Übersichten über die bilanzmäßigen Ergebnisse der Aktiengesellschaften in einigen Ländern, durch welche letztere ein Vergleich der investierten Mittel der Fabrikationsgewinne, Abschreibungen und Steuerlasten ermöglicht wird. Die Darstellungen bezüglich der Aktiengesellschaften und Kartelle sind kurz, aber präzise. Seinen besonderen Wert erhält das Firmenverzeichnis dadurch, daß bei den einzelnen Firmen nicht nur Inhaber und Prokuristen genannt sind, sondern überall dort, wo Daten erhältlich waren, Angaben über die Zahl der Arbeiter, Motoren, Arbeitsmaschinen und Exporttätigkeit gebracht werden. Das Verzeichnis ist mit Anfang Dezember abgeschlossen. — Aus der vorstehenden knappen Inhaltsangabe ist der reiche Inhalt des Werkes zu ersehen, dessen Umfang jedoch infolge der praktischen Zusammenstellung nur wenig über 400 Oktavseiten hinausgeht, und das überdies zu einem sehr mäßigen Preise von 4,30 Kr. abgegeben wird.

Berg- und Hütten-Kalender für das Jahr 1905. Fünfzigster Jahrgang. Herausgegeben von Bergrat Dr. Gustav Schäfer, Königlicher Bergwerksdirektor. Essen, G. D. Baedeker.

Tonindustrie-Kalender 1905. Drei Teile. Verlag der Tonindustrie-Zeitung, Berlin NW. 5.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat, Essen.

Am 14. Dezember 1904 fand eine Versammlung der Zechenbesitzer statt. Aus dem vom Vorstand erstatteten Bericht teilen wir folgendes mit:

Die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz betrug im Oktober bei 26 Arbeitstagen 6348590 t gegen 5903181 t im November bei 24½ Arbeitstagen, der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke 4870076 t (4819499 t), der Absatz ist daher gegen die obige Ziffer um 1478514 t = 23,29% (1083682 t = 18,36%) zurückgeblieben. Die Förderung stellte sich auf 5759065 t (5773868 t) oder arbeitstäglich 221503 t, gegen September 1904 mehr 5688 t = 2,63%, im November arbeitstäglich 239331 t; gegen Oktober 1904 mehr 17828 t = 8,05%. Vom 1. Januar bis 30. November 1904 betrug die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz 67213684 t, der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke 51752188 t, mithin Minderabsatz 15461496 t = 23% der Beteiligung. Der Versand einschließlich Landdebit, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke an Kohlen 44395076 t = arbeitstäglich 160779 t, an Koks 9219980 t = arbeitstäglich 33390 t, an Briketts 1739020 t = arbeitstäglich 6298 t, in Summa 55354076 t = arbeitstäglich 200467 t.

Unter „Geschäftliches" gab der Vorsitzende Herr Geheimrat Kirdorf eine ausführliche Erklärung ab, in der er darauf hinwies, daß sich das Kohlensyndikat an der Abwehr der Verstaatlichungsaktion der Hibernia beteiligt habe. Auf Vorschlag des Hrn. Direktor Schäfer wurde folgende Resolution angenommen: „Die Zechenbesitzerversammlung bringt dem Aufsichtsrat und dem Vorstand ihr volles Vertrauen für ihr Vorgehen gegenüber der versuchten Verstaatlichung der Bergwerksgesellschaft Hibernia zum Ausdruck".

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft A.-G. in Berlin.

Die in der außerordentlichen Generalversammlung vom 27. Februar beschlossenen Transaktionen wurden durchgeführt. Die Gesellschaft erwarb von der Union Elektrizitäts-Gesellschaft eine Reihe Werte gegen Hingabe von 6½ Millionen neuer Aktien und bot den Aktionären derselben 16 Millionen neuer Aktien im Umtauschverhältnis von 2 : 3 an, die bis auf einen

Bruchteil bezogen wurden. Für weitere $3^1/_2$ Millionen eigener Aktien mit Dividendenberechtigung vom 1. Juli 1904 erwarb die Gesellschaft 5 625 000 Fr. Aktien der Brown, Boveri & Cie. A.-G. in Baden, Schweiz. Somit nehmen $82^1/_2$ Millionen Mark an dem Erträgnis des abgelaufenen Geschäftsjahres teil. Geliefert wurden 19 280 Dynamomaschinen und Elektromotoren mit 229 759 KW. = 312 173 P.S., und 1321 Transformatoren mit 53 976 KW. = 73 337 P.S. Leistung; außerdem 12 117 Kleinmotoren. Der Geschäftsgewinn beträgt nach Abzug der Obligationszinsen im Betrage von 1 210 700 ℳ 10 438 702,59 ℳ; hierzu tritt der Vortrag aus dem Vorjahr mit 224 385,15 ℳ, so daß sich insgesamt 10 663 087,74 ℳ ergeben. Nach Abzug von Handlungsunkosten, Steuern und Abschreibungen stehen 8 566 622,93 ℳ zur Verfügung, aus denen 9 % Dividende auf 82 500 000 ℳ mit 7 425 000 ℳ verteilt werden. Der Vortrag für 1904/05 beträgt 8 566 622,93 ℳ.

Bielefelder Nähmaschinen- und Fahrradfabrik A.-G. vormals Hengstenberg & Co.

Der Reingewinn stellt sich nach Ausweis der Bilanz auf 149 062,08 ℳ, so daß zuzüglich des Vortrages aus 1902/03 von 46 745,25 ℳ 195 807,33 ℳ zur Verfügung stehen. Es wird vorgeschlagen, hieraus nach Abzug der Tantiëmen und Überweisungen 8 % Dividende mit 100 000 ℳ auszuschütten und den Rest von 33 582,45 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

Langscheder Walzwerk und Verzinkereien A.-G. in Langschede a. d. Ruhr.

Infolge der schwierigen Verhältnisse war es dem Langscheder Werk selbst bei sparsamster Wirtschaft nicht möglich, ein günstiges Ergebnis zu erzielen, während die Rothenfelder Abteilung, obgleich dieselbe auch unter der Ungunst der Preise zu leiden hatte, bei flotter Beschäftigung einen angemessenen Überschuß aufweist. Der Gewinn beziffert sich auf insgesamt 24 938,06 ℳ, so daß sich nach Vornahme von 59 353,51 ℳ Abschreibungen ein Verlust von 34 415,45 ℳ ergibt, der die Unterbilanz um diesen Betrag vergrößert.

Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle in Marcinelle.

Die Erzeugung betrug 1810 t Puddelroheisen, 62 920 t Thomasroheisen, 50 106 t Stahlblöcke, 3753 t Knüppel und Blooms und 18 597 t Fertigerzeugnisse. Die Bilanz ergibt nach 85 786,41 Fr. Abschreibungen einen Reingewinn von 166 764,22 Fr., von dem 139 058,77 Fr. zur Abschreibung auf die Hütte von Wez verwendet werden, die außer Betrieb gesetzt ist.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Addämmer, H., Diplom-Ingenieur, Görlitz, Brautwiesenstraße 37.
Beyer, Walter, Breslau, Ohlauufer 24.
Cochlovius, F., Hütteningenieur, Berlin NW. 52, Melanchthonstr. 8.
de Fontaine, Th., Hütteningenieur. Betriebsleiter der Firma Meyer & Weichelt, Leipzig-Groß-Zschocher.
Giesen, Walter, Ingenieur, Borbeck bei Essen, Hochstraße 309.
von Guilleaume, Max, Kommerzienrat, in Firma Felten & Guilleaume, Carlswerk, Mülheim a. Rhein.
Hahn, Georg, Dr., Berlin, Bellevuestr. 5a.
Hancke, Fritz, Betriebschef, Lichtentanne b. Zwickau.
Herold, Carl, Ingenieur, Walzwerksdirektor a. D., Generalvertreter von A. Borsig, Tegel, München, Ringseisstraße 14.
Jacobi, H., Königl. Kommerzienrat, Düsseldorf, Uhlandstraße 49.
Jungeblodt, E., Diplom-Ingenieur du bureau de Mrs. Dr. Otto et Co., Paris, 25, rue St. Lazare.
Kaltenbach, Jos., Fabrikant, „Grünthal", Aachen-Steinebrück.
Köhler, H., Generaldirektor a. D., Bochum.
Lamort, G., Ingenieur, Sierck, Lothr.
Liebrecht, Geh. Bergrat, Charlottenburg, Goethestr. 87a.
Ostermann, Heinrich, Betriebsdirektor der Vereinigten Deutschen Nickelwerke, Akt.-Ges., Laband O.-S.
Reißig, Heinrich, Direktor, Barmen-Rittershausen.
Rompf, Wilh., Ingenieur und Betriebsleiter der Schamotte- und Dinaswerke Emil Zürbig, Königswinter, Abt. Spich-Troisdorf.
Schwantzer, Direktor des Eisenwerkes Klettenberg, G. m. b. H., Köln-Sülz.
Sorg, Herm., Ingenieur, Radevormwald, Lindenstr.
Starke, Richard F., Ingenieur, c/o. Bartlett, Hayward & Co., Baltimore Md., U. S. A.
Steck, Hugo, Ingenieur, Bircholme House, Totley Rise, Nr. Sheffield.
Stutz, Kgl. Berginspektor, Zabrze O.-S.
Trichner, Ingenieur, München, St. Annastr. 14c.
Wagner, A., Professor, Königl. Technische Hochschule, Danzig-Langfuhr.
Wagner, Anton, Betriebsführer a. D., Benrath, Hildenerstraße 2b.
von Waldthausen Oskar, Kommerzienrat, Gewerke, Essen-Ruhr.

Neue Mitglieder.

André, H., Oberingenieur, Breslau, Friedrich Carlstr. 17.
Axthelm, Otto, Direktor der Gewerkschaft Christine, Kupferdreh.
Berggewerkschaftskasse, Westfälische, Bochum.
Bering, Leopold, Ingenieur des Bochumer Vereins, Bochum, Wilhelmsplatz 10.
von Beulwitz, Aug., in Fa. Carl Gottbill sel. Erben, Mariahütte, Bez. Trier.
Börgermann, Theodor, Ingenieur, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 61.
von Born, Theodor, Korvetten-Kapitän a. D., Düsseldorf.
Buchfelder, J., Direktor der Stolberger Aktien-Gesellschaft für feuerfeste Produkte (vorm. R. Keller), Stolberg 2, Rheinland.
Buschmann, Wilh., Betriebsleiter des Blechwalzwerks Wolf Netter & Jacobi, Straßburg i. Els., Rheinhafen.
Cramer, Carl, Hamm i. W., Josephstr. 2.
Fischer, J. Ch., Differdingen.
Flesch, Friedrich, Betriebschef der Brückenbauanstalt der Gutehoffnungshütte, Sterkrade.

Sir Lowthian Bell †.

Am 20. Dezember 1904 starb zu Rounton Grange, Northallerton, der Nestor der englischen Eisenindustrie, Sir Jsaac Lowthian Bell, im fast vollendeten 89. Lebensjahr. Der Dahingeschiedene war im Jahre 1816 zu Newcastle als Sohn des Eisenhüttenbesitzers Thomas Bell geboren. Nach Vollendung seiner wissenschaftlichen Ausbildung auf der Edinburger Universität und der Sorbonne zu Paris trat er im Alter von 24 Jahren in die Walker Iron Works bei Newcastle ein, an denen sein Vater beteiligt war. Er blieb dort bis zum Jahre 1850, in welchem er mit seinem Schwiegervater H. L. Pattinson, dem bekannten Erfinder des Pattinsonprozesses, und R. B. Bowman eine chemische Fabrik zu Washington in Nord-Durham gründete, die unter seiner Leitung zu einem der bedeutendsten chemischen Werke im nördlichen England emporwuchs; sein Austritt aus demselben erfolgte im Jahre 1872. Die später so berühmt gewordene Firma Bell Brothers wurde im Jahre 1844 von J. L. Bell im Verein mit seinen Brüdern Thomas und John gegründet; dieselbe übernahm den Betrieb der Hochöfen zu Wylam am Tyne. Bald nach Entdeckung des großen Eisensteinlagers bei Middlesborough im Clevelandrevier durch J. Vaughan im Jahre 1850 gründeten die Gebrüder Bell die Eisenwerke zu Port Clarence, heute eines der größten und wichtigsten Werke in England, welches etwa 1000 t Roheisen täglich, 1500 t Stahlblöcke wöchentlich liefert und über 6000 Arbeiter beschäftigt. Die Firma Bell Brothers wurde im Jahre 1902 mit der Firma Dorman, Long & Co. von Middlesborough zu einer neuen Gesellschaft verschmolzen, zu deren Vorsitzenden Sir Lowthian Bell gewählt wurde. Der Verstorbene ist nicht nur im praktischen Betriebe erfolgreich tätig gewesen, sondern hat sich auch um die wissenschaftliche Ausbildung des Eisenhüttenwesens bedeutende Verdienste erworben. Sein bekanntestes Werk „Die chemischen Vorgänge beim Eisenschmelzen“ erschien im Jahre 1872. Bell war einer der Gründer des Iron and Steel Institute, in dessen Sitzungen er seine zahlreichen Vorträge hielt, und das ihn durch die im Jahre 1874 zum erstenmal erfolgte Verleihung der goldenen Bessemermedaille auszeichnete. Auch anderen technischen Vereinen, wie dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, der Society of Civil Engineers, der Chemical Society der Institution of Mechanical Engineers u. a., gehörte er als Mitglied an. Ferner hat der Dahingeschiedene einen bedeutenden Teil seiner umfangreichen Tätigkeit kommunalen und staatlichen Aufgaben gewidmet. Er saß lange Jahre im Stadtrat von Newcastle und bekleidete zweimal das Amt eines Bürgermeisters in der genannten Stadt. Außerdem wurde er im Jahre 1875 als Abgeordneter für den Bezirk Hartlepool in das Parlament gewählt, welchem er bis zum Jahre 1885 als Mitglied der liberalen Partei angehörte. Die große Teilnahme, welche das Dahinscheiden Bells in England hervorgerufen hat, wird auch in Deutschland einen lebhaften Widerhall finden, wo der Verstorbene sich gleichfalls höchster Wertschätzung der hüttenmännischen Kreise erfreute; er war hier um so mehr bekannt, als er zu den wenigen englischen Hüttenleuten gehörte, die die deutsche Sprache beherrschen.

Gille, H., Ingenieur der Fa. E. Widekind, Düsseldorf, Kronprinzenstr. 83.

Glenck, Immo, Ingenieur, Frankfurt a. M., Gallus-Anlage 1.

Hamm, Fritz, 226 rue Royale, Brüssel.

Hasenkamp, Lucas P., Leiter der Eisenhütte Heerdt, F. Hasenkamp & Cie., Zweigniederlassung der Firma F. Hasenkamp & Cie., Eisengießerei und Maschinenfabrik, Neviges, Heerdt bei Neuß, Neußerstr.

Hecker, Adolf, Dr. jur., Hüttendirektor, Hessen-Nassauischer Hüttenverein, Ludwigshütte a. d. Lahn.

Hellwig, Max, Dipl. Hütteningenieur, Rostock, Mecklenburg, Ulmenstraße 7.

Hilgenberg, Gustav, Gewerke, Essen a. d. Ruhr.

Hofmann, Ed., Ingenieur des Peiner Walzwerks, Peine, Prov. Hannover.

Horstmann, M., Direktor, Dortmund, Ostwall 24.

Junkers, H., Professor, Aachen, Brabantstr. 64.

Karcher, Philipp, Maschineningenieur und Prokurist der Fa. Rittershaus & Blecher, Barmen-Unterbarmen, Besenbruchstr. 17.

Kleinhempel, Paul, Walzwerkstechniker der Sächsischen Gußstahlfabrik Döhlen, Deuben, Bez. Dresden, Dresdenerstr. 7 II.

Klüser, August, Gießerei-Ingenieur, Barmen-Unterbarmen, Bismarckstr. 51.

Korkhaus, Carl, Ingenieur, Direktor der Saarbrücker Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft, Saarbrücken, Spichererbergstr. 70.

Krause-Wichmann, F., Ingenieur, Technisches Bureau für maschinelle Anlagen, St. Johann a. d. Saar, Sulzbachstraße 4.

Linzen, Fritz, Ingenieur der „Union“ Akt.-Ges. für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie, Dortmund, Markgrafenstr. 27.

Lösch, Carl F., Bergbaubesitzer und kommerzieller Disponent der Österr.-Alpinen Montan-Gesellschaft, Wien IV/2, Favoritenstr. 36.

Melsheimer, M., Ingenieur, Neunkirchen, Bez. Trier, Goethestr. 24.

Meyer auf der Heyde, Heinrich, Hamm i. W., Grünstr. 38.

Michaelsen, M., Ingenieur der Empreza Industrial Portogueza, Lisboa, Santo Amaro.

Minari, Giuseppe, Ingenieur der Societa Siderurgica Savona, Savona, Italien.

Mrazek, Franz, Ingenieur, Direktor der Skodawerke, Wien III, Strohgasse 24 I.

Münsterberg, Max, Hütteningenieur, Düdelingen, Luxemburg.

Oesterlen, Otto, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr, Lindenallee 58.

Pastor, Robert, Direktor, Dortmund, Moltkestr. 14.

Ernst Bertrand †.

Am 7. Oktober 1904 starb nach kurzer Krankheit der Direktor des Eisenwerks Kladno in Böhmen, Ernst Bertrand, dessen Name durch das bekannte Verfahren der Stahlerzeugung, den Bertrand-Thielprozeß, bei allen Eisenhüttenleuten einen guten Klang erhalten hat.

Ernst Bertrand war am 5. Dezember 1847 in Schlesien geboren. Bald nach seiner Geburt übernahm sein Vater eine Zuckerfabrik in der Nähe von New York, und der Verstorbene verbrachte daher seine Jugendzeit, bis einschließlich der Absolvierung der Mittelschule, in Amerika. Mit 16 Jahren trat er die erste Überfahrt nach Europa an, um das Polytechnikum in Hannover zu besuchen. Da er während des Hochschulstudiums die Sommerferien stets im Elternhause verlebte, kamen bei seiner Erziehung amerikanische und europäische Einflüsse in gleicher Weise zur Geltung.

Nach Absolvierung der Hochschule war Ernst Bertrand in New York zunächst kurze Zeit in der Zuckerfabrikation, dann bei dem Bahnbau beschäftigt, sehr bald aber wandte er sich, einer ausgesprochenen Neigung folgend, dem Eisenhüttenwesen zu und trat bei Moses Taylor and Franklyn als Hochofenleiter ein. Im Jahre 1878 ging er nach Europa und wurde bei dem Teplitzer Walzwerk und Bessemerwerk der Nachfolger Karl Wittgensteins, der als Direktor des Werks nach Wien übersiedelte. Die Beziehungen zu Wittgenstein sind für die weitere Laufbahn Bertrands von großer Bedeutung gewesen. Als Wittgenstein, mit dem Ankauf der ehemals Fürstenbergschen Eisenwerke in Königshof beginnend, die Fusion der böhmischen Eisenwerke, besonders der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft mit Teplitz in Angriff nahm, wurde Bertrand im April 1886 als Oberingenieur nach Kladno berufen und ihm bald darauf die Direktion des Eisenwerks übertragen. In dieser Zeit, welche mit dem Aufschwung der Eisenindustrie in Österreich zusammenfällt, entfaltete der Verstorbene seine erfolgreichste Tätigkeit. Er begann sofort mit dem Neubau eines Stahlwerks und unterwarf die ehemalige „Adalberthütte“, das jetzige Eisenwerk Kladno, einer umfassenden Reform, die mehr als ein Jahrzehnt in Anspruch nahm; fast alle heute bestehenden Einrichtungen des Eisenwerks sind unter seiner Führung entstanden. Von den Leistungen Bertrands auf metallurgischem Gebiete ist das kombinierte Martinverfahren, zu welchem er gemeinsam mit dem damaligen Stahlwerksleiter O. Thiel geführt wurde, bereits genannt worden. Obgleich die Gesundheit des Heimgegangenen schon seit mehreren Monaten erschüttert war, ist er doch mit seltener Willenskraft allen Pflichten seines Amtes bis zum letzten Augenblicke gerecht geworden.

Mit der Familie des Verblichenen trauert eine hochbetagte Mutter um den Tod des Sohnes. Eine große Beamtenschar gab ihm das letzte Geleite und rief ihm ein letztes „Glückauf“ in die reichumkränzte Gruft hinab.

R. I. P.

Pels, Siegfried, Hamburg, Ferdinandstr. 77.
Porázik, Anton, Hütteningenieur, Betriebsführer der Hochofenanlage der Österr.-Ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Resicza, Ungarn.
Reitböck, Gottfried, Ingenieur der Fa. Felten & Guilleaume A.-G., Kapfenberg, Steiermark.
Rohrer, Hans, Ingenieur der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., St. Johann a. d. Saar, Richard Wagnerstraße 2.
Rys, Carl, Dipl. Hütteningenieur, Munhall Pa., U. S. A., Hotel Carnegie.
Schäfer, A., Oberingenieur der Ilseder Hütte, Groß-Ilsede.
Scherrer, Arthur, Ingenieur der Elsässischen Maschinenbaugesellschaft, Mülhausen i. Els.
Schneider, Carl, Prokurist, Stahlwerks-Verband Akt.-Ges., Düsseldorf, Graf Adolfstr. 72 II.
von Schwarze, F., Ingenieur, Gleiwitz O.-S.
Sempel, Rudolf, Fabrikant, Duisburg-Hochfeld, Wörthstraße 214 a.
Steinbecker, Carl, Dipl.-Ingenieur, Deutsche Kraftgasgesellschaft, Berlin NW. 7, Dorotheenstr. 43/44.
Tabellion, Hans, Betriebsingenieur im Weißblech-Walzwerk der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen a. d. Saar, Hüttenwerkstr. 297.
Tellering, Walter M., Fabrikdirektor, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 83.
Tischbein, Albrecht, Professor an der Technischen Hochschule, Danzig, Langfuhr, Baumbachallee 2.
Torkar, Josef, Oberingenieur, Betriebsleiter der Hütte Diemlach von Felten & Guilleaume A.-G., Bruck a. d. Mur, Steiermark.
Tschilikin, G., Ingénieur aux Forges et Aciéries du Donetz, Droujkowka, K. Ch. S., Gouv. Ekaterinoslaw, Süd-Rußland.
Tübben, Oskar, Ingenieur der Fried. Krupp A.-G. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau, Benediktinerstraße 5 I.
Vambera, Rudolf, o. ö. Professor der k. k. Montanistischen Hochschule, Přibram.
Vogt, Oskar, Gewerke, Essen a. d. Ruhr.
Wachtel, D., Fabrikbesitzer, Zwingerplatz 1, Breslau.
Weishan, Bernhard, Ingenieur, Technischer Direktor der Schraubenfabrik Aktien-Gesellschaft, Oswiecim, Galizien.
Widmaier, Alfred, Professor an der Königl. Technischen Hochschule, Stuttgart, Sonnenbergstr. 26.
Wiggert, Geh. Bergrat, Vorsitzender der Königlichen Bergwerksdirektion, Zabrze O.-S.
Zarnikow, Paul Hermann, Ingenieur der Märkischen Maschinenbauanstalt, Wetter a. d. Ruhr.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auf die in Heft 21 des letzten Jahrgangs von „Stahl und Eisen" Seite 1287 mitgeteilte, den amtlichen Katalog zur Ausstellung des Deutschen Reichs auf der Weltausstellung in St. Louis betreffende Eingabe an den Staatssekretär des Innern, Grafen v. Posadowsky-Wehner, ist das folgende Antwortschreiben eingegangen:

„Dem Verein erwidere ich auf die gefällige Vorstellung vom 22. Oktober d. J., betreffend die amtlichen Kataloge über die deutschen Abteilungen der Weltausstellungen in St. Louis und Paris, ergebenst, daß ich den dortseits erhobenen Vorwurf, es sei der deutschen Eisenindustrie in diesen Katalogen eine stark vernachlässigende Behandlung zuteil geworden, nach Prüfung des Sachverhalts für begründet nicht zu erachten vermag.

Der deutschen Eisenindustrie ist in den Katalogen an zahlreichen Stellen gedacht, insbesondere hat sie in den allgemeinen, die Gesamtverhältnisse Deutschlands darstellenden Eingangsabhandlungen der Kataloge in gleicher Weise wie alle übrigen großen deutschen Industrien Erwähnung gefunden.

Was dagegen die in den Katalogen enthaltenen Einzelabhandlungen betrifft, so beziehen sich diese, wie der Verein bei einer Durchsicht der Kataloge ersehen wird, ausschließlich auf solche Gebiete des wissenschaftlichen, künstlerischen und gewerblichen Lebens, in welchen Deutschland auf der Ausstellung selbst vertreten war. Infolgedessen zeigen auch die Kataloge in beiden Ausstellungen wesentliche Verschiedenheiten; so fehlt, um nur eins herauszugreifen, in dem Katalog für die Pariser Ausstellung gänzlich eine Schilderung des gewiß bedeutsamen und im Ausland in hohem Ansehen stehenden deutschen Unterrichts- (Hochschul-, Mittelschul- und Volksschul-) Wesens, eben weil eine deutsche Unterrichtsausstellung in Paris nicht vorhanden war. Die Artikel in dem St. Louiser Katalog sind dabei nach der Reihenfolge der Gruppen, in denen Deutschland vertreten war, und in welchen dementsprechend deutsche Aussteller in dem Kataloge verzeichnet sind, hintereinander abgedruckt worden, während im Pariser Katalog dem Ausstellerverzeichnis für jede einzelne Gruppe eine kurze einleitende Abhandlung über die Gesamtlage des durch die Gruppe vertretenen wissenschaftlichen, künstlerischen, gewerblichen oder landwirtschaftlichen Gebiets vorgedruckt ist. Bei dieser dem Zweck des Katalogs als eines Führers durch die Ausstellung entsprechenden Anordnung war es selbstverständlich nicht angängig, auch Sonderartikel über solche Industrien in den Katalog aufzunehmen, welche an der Ausstellung überhaupt nicht teilgenommen hatten."

Durch die vorstehenden Ausführungen können wir uns nicht befriedigt erklären. Der am Schluß des Schreibens aufgestellte Satz, daß es nicht angängig sei, „auch Sonderartikel über solche Industrien in den Katalog aufzunehmen, welche an der Ausstellung überhaupt nicht teilgenommen hatten", kann auf die Eisenindustrie keine Anwendung finden, da dieselbe in Gruppe 29: Messerschmiedwaren, in Gruppe 41: Metallkurzwaren, und in Gruppe 118: Metallurgie, mit je einigen Nummern vertreten war. Der Bergbau hatte zwar einige Nummern mehr aufzuweisen, doch bestanden die Ausstellungsobjekte zumeist aus Karten, Photographien, Modellen und Proben, und es kann daher eine solche Ausstellung kaum rechtfertigen, daß dieser Gruppe ein zehn Seiten des Katalogs umfassendes Kapitel gewidmet wurde, während der Eisenindustrie, wie auch das oben mitgeteilte amtliche Schreiben bestätigt, nur nebensächlich Erwähnung getan wurde. Dies ist der Kernpunkt unserer Beschwerde, zu der wir um so mehr berechtigt zu sein glauben, als ein Mitarbeiter des amtlichen Katalogs in direktem Gegensatz zu den Erklärungen des Herrn Ministers uns wörtlich wie folgt schrieb: „Gleich dem Katalog für die Ausstellung in Chicago und Paris ist es der Zweck dieses Katalogs, ein umfassendes Bild des Kulturzustandes unseres Vaterlandes zu geben, nicht aber eine Beschreibung der Ausstellungsobjekte zu liefern, deren Umfang nach dem beanspruchten Flächenraum, nicht aber nach der Bedeutung der Industrie als solcher bemessen wäre." Daß eine Schilderung des Kulturzustandes unseres Vaterlandes möglich sei ohne angemessene Würdigung unserer Eisenindustrie, wird gewiß niemand behaupten. Wenn in dem Katalog für die Pariser Weltausstellung eine Schilderung des deutschen Unterrichtswesens gefehlt hat, so ist diese Unterlassung nach unserer Ansicht bedauerlich, hat aber mit der vorliegenden Angelegenheit nichts zu tun.

Wie sehr im Reichsamt des Innern das Eisenhüttenwesen fortgesetzt vernachlässigt wird, geht weiterhin aus einer Veröffentlichung des Reichsanzeigers vom 9. Dezember hervor, in welcher die in St. Louis an deutsche Firmen verteilten Preise mitgeteilt werden. Es ist dort die offizielle Bezeichnung der Abteilung L. der Weltausstellung „Mines and Metallurgy" in der deutschen Übersetzung durch das Wort „Bergbau" wiedergegeben worden, und es fällt infolge dieser falschen Übersetzung das mit dem großen Preis ausgezeichnete Glockengeläute des Bochumer Vereins (S. 505 des Katalogs) in Deutschland unter die Abteilung „Bergbau", während die Amerikaner es richtig unter „Bergbau und Hüttenwesen" verzeichnen. Wie erklärt das Reichsamt des Innern die fehlerhafte Übersetzung und die merkwürdige Neu-Einteilung, die jedermann als verfehlt ansehen muß?

Die Geschäftsführung:
Dr. ing. *E. Schrödter.*

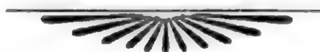
Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Am Sonntag den 15. Januar 1905 findet in Saarbrücken eine Versammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte statt. Von dem Programm des Tages werden die Mitglieder der Eisenhütte durch besondere Mitteilung noch in Kenntnis gesetzt.

☛ Neudruck des Mitglieder-Verzeichnisses. ☚

Wegen des demnächst erfolgenden Neudruckes des Mitglieder-Verzeichnisses richte ich an die verehrten Herren Mitglieder das Ersuchen, alle etwaigen Adressen-Aenderungen mir umgehend anzugeben.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*



Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

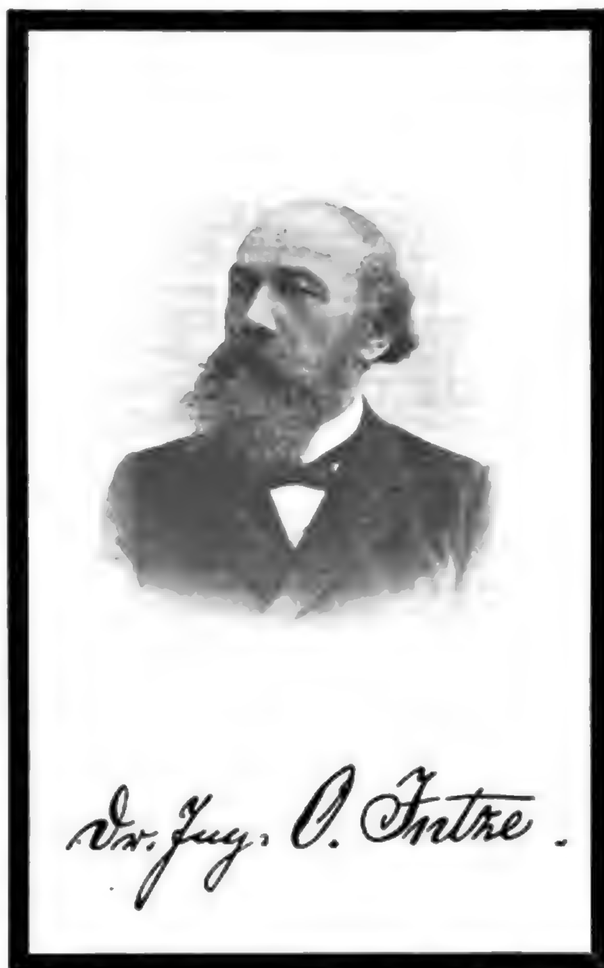
Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 2. 15. Januar 1905. 25. Jahrgang.

Otto Intze †.

Das Jahr 1904 sollte leider nicht zu Ende gehen, ohne der Technik noch einen recht herben Verlust zuzufügen; am 28. Dezember verschied in Aachen der Geheime Regierungsrat Professor Dr. ing. Otto Intze, ein Techniker von hervorragendster Bedeutung, dessen Verdienste zwar in erster Linie auf dem Gebiet des Bauingenieurwesens liegen, dem aber auch die eisenhüttenmännischen Kreise ein treues dankbares Andenken bewahren werden.



Otto Intze wurde am 17. Mai 1843 in Laage in Mecklenburg-Schwerin als Sohn des Arztes Dr. L. Intze geboren. Nach Beendigung seiner auf der Oberrealschule zu Güstrow erhaltenen Schulbildung ging der Dahingeschiedene als 17jähriger junger Mann nach Rußland, wo er während einer Zeitdauer von 2½ Jahren seine erste praktische Ingenieurausbildung bei dem Neubau der Eisenbahnlinie von Riga nach Dünaburg erhielt. Er besuchte hierauf das Polytechnikum in Hannover und war nach Absolvierung seiner Studien als Lehrer an der Herzogl. Baugewerkschule in Holzminden und vorübergehend als stellvertretender Direktor der Baugewerkschule in Siegen tätig. Nachdem er hierauf als Wasserbauingenieur im Dienste der Stadt Hamburg wieder in praktischer Tätigkeit gestanden hatte, wurde er im Jahre 1870 als Lehrer für Baukonstruktion und Wasserbau an die Technische Hochschule zu Aachen berufen; im Jahre 1871 wurde er dort zum Professor ernannt, in welchem Amt er bis zu seinem Tode verblieben ist. Intze hat nicht nur als Lehrer segensreich gewirkt, sondern war auch als ausübender Ingenieur in hervorragender Weise tätig, und gerade diese Seite seines Wirkens ist es gewesen, welche ihm einen Weltruf verschafft hat. Auf konstruktivem Gebiet hat sich Intze namentlich durch seine Verbesserungen von Gas-

behältern und vor allem durch seine Material ersparende Form von Wasserhochbehältern große Verdienste erworben, auch zahlreiche Fabrikbauten sind nach seinen Plänen und unter seiner Leitung entstanden. Bei der Vornahme der erwähnten industriellen Bauten entwickelte sich bei Intze eine besondere Neigung für Eisenkonstruktionen, und es ist ihm gelungen, auch auf diesem technischen Arbeitsgebiet hervorragende Erfolge zu erzielen. Hand in Hand hiermit steht seine Teilnahme an der Schaffung des Normalprofilbuches für Walzeisen, zu dessen geistigen Urhebern er gehört, und dessen Herausgabe er zusammen mit Heinzerling und Kintzlé im Auftrage des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, des Vereins deutscher Ingenieure und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bewirkte. Mit scharfem Blick und richtigem Verständnis für die Bedürfnisse der Praxis wie unter Beachtung der wissenschaftlichen Grundsätze ging er dabei zu Werke, sicherte sich durch seine klare Auffassung großen Einfluß in den beteiligten Kreisen und erwarb sich so durch seine Teilnahme an der Herstellung dieses ebenso wichtigen wie mühevollen Werkes um das deutsche Eisenhüttenwesen ein unvergängliches Verdienst. Seit etwa 1889 hat sich Intze als bahnbrechender Vorkämpfer auf dem Gebiete des Talsperrenbaues und der Behandlung der damit zusmmenhängenden wasserwirtschaftlichen Fragen erwiesen. Allein in den Provinzen Rheinland und Westfalen hinterläßt Intze bei seinem Hinscheiden 16 Talsperrausführungen, deren Werdegang er von Anfang an geleitet hat. Von diesen sind etwa zehn betriebsfähig, während etwa sechs nahezu fertig oder noch in Ausführung begriffen sind. Diese 16 Talsperren liegen an den Flußgebieten der Wupper, der Ruhr und der Rur (Eifel). Sie fassen zusammen rund 90 Millionen Kubikmeter Wasser und entsprechen einem Kostenaufwand von annähernd 25 Millionen Mark. Das größte dieser Bauwerke ist die Urfttalsperre im Regierungsbezirk Aachen mit 45 Millionen Kubikmeter Inhalt. Die 16 Talsperren dienen der Wasserkraftgewinnung, dem Wassermengeausgleich, der Wasserversorgung und der landwirtschaftlichen Bewässerung, meist aber mehreren Zwecken zugleich. Ein weiteres wasserwirtschaftliches Feld fand Intze namentlich in Schlesien, wo er für Hochwasserschutz und Wasserkraftgewinnung große Talsperren in Vorschlag brachte, von denen die bei Marklissa am Queis nahezu vollendet ist. Unter zahlreichen sonstigen Einzelentwürfen, die Intze im letzten Jahrzehnt aufgestellt hat, sei noch der Plan zur Verwertung der Pontinischen Sümpfe in Italien erwähnt.

Groß ist die Zahl der Ehrungen und Auszeichnungen, die Intze von Staatsbehörden, Hochschulen, Städten, Vereinen usw. zuteil wurden; auch Se. Majestät der Kaiser hat für die volkswirtschaftlich so segensreiche Wirksamkeit des Heimgegangenen wiederholt sein regstes Interesse bekundet. Die Verehrung, die dem Verblichenen von allen Seiten entgegengebracht wurde, fand ihren Ausdruck in der erhebenden Gedächtnisfeier, die am 11. Januar in der Aula der Technischen Hochschule in Aachen stattfand. In der großen Trauerversammlung, an der zahlreiche Vertreter der Behörden, an ihrer Spitze Regierungspräsident von Hartmann, teilnahmen, würdigte Geheimrat Professor Dr. Borchers in gehaltvoller Rede den Lebensgang und das Wirken des Heimgegangenen.

Das Andenken an die liebenswürdige sympathische Persönlichkeit bleibt unter uns unvergessen; durch seine Werke hat sich der Heimgegangene ein bleibendes Denkmal gesetzt. Er ruhe aus in Frieden von der Arbeit, der er sich sein ganzes Leben hindurch mit so rastlosem Eifer hingegeben.

Stenographisches Protokoll

der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 4. Dezember 1904, nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Satzungsänderung.
3. Wahlen zum Vorstand.
4. Über Groß-Gasmaschinen. Vortrag von Professor Dr. Eugen Meyer-Berlin.
5. Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen. Vortrag von Professor Dr. C. v. Linde-München.
6. Klassifikation von Gießereiroheisen. Vortrag von Professor Dr. F. Wüst-Aachen.

Über Groß-Gasmaschinen.

Professor Dr. **Eugen Meyer**-Berlin: M. H.! Vor zwei Jahren hat Ihnen Hr. Direktor Reinhardt einen erschöpfenden Bericht über Großgasmaschinen erstattet. Seit dieser Zeit sind im Bau dieser Maschinen wiederum große Fortschritte gemacht worden, über die Ihnen im Auftrage des Vorstandes zu berichten ich die Ehre habe. Ich beginne mit einem kurzen Rückblick auf die Entwicklung der Großgasmaschinen. Der erste Großmotor, der in Betrieb kam, war der Oechelhäuser-Motor, allerdings zunächst mit der seither verlassenen Gemengepumpe. Die Versuche, den einfachwirkenden Viertaktmotor als Großgasmaschine auszubilden, sind bekannt. Gegenüber dem ängstlichen Festhalten an den damals erprobten Zylinderabmessungen muß es als Fortschritt bezeichnet werden, daß die Firma Cockerill den Bau großer Zylindereinheiten aufnahm; auch hat sie das Verdienst, durch die Inbetriebsetzung des ersten Gasgebläses die Frage recht in Fluß gebracht zu haben. Die Firmen Körting und Cockerill haben wohl unabhängig voneinander zuerst die Kolbenkühlung ausgebildet. Von Bedeutung für die spätere Entwicklung ist es, daß die Firma Gebr. Körting schon vom Jahre 1895 ab für kleinere Maschinen zwei einfachwirkende Zylinder in Tandemanordnung hintereinanderschaltete und dadurch zur Anwendung von Stopfbüchsen im Gasmotorenbau gelangte. Die Firmen Cockerill und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg führten die Stopfbüchse und die Tandemanordnung bei einfachwirkendem Zylinder im Großgasmaschinenbau ein. In der Ausführung einzylindriger einfachwirkender Motoren für größere Einheiten, die von dem jetzt gewonnenen Standpunkt aus als nicht sachgemäß bezeichnet wird, ging die Maschinenbaugesellschaft Nürnberg am weitesten, indem sie solche Maschinen bis zu 750 effekt. P. S. Größe baute.

Ein neues Stadium der Entwicklung beginnt mit der Einführung der doppeltwirkenden Zweitaktmaschine der Gebr. Körting Anfang 1902. Nach Art der Dampfmaschine wird hier bei jedem Hub im Zylinder Arbeit geleistet. Man erkannte, daß mit dieser Maschine der einfachwirkende Viertaktmotor der bisherigen Bauart nur schwer in Wettbewerb zu halten sei, und so ergab sich gebieterisch die Notwendigkeit, auch für den Viertakt Neues zu schaffen. Was die Maschine überlegen machte, war die Doppelwirkung und die vollständige Ausnutzung des Gestänges. Sollte sich aber die Doppelwirkung nicht ebensogut beim Viertakt wie beim Zweitakt anwenden lassen? Die vollständige Gestängeausnutzung konnte dann durch Anwendung zweier doppeltwirkenden Zylinder in Tandemanordnung erreicht werden. Und so sind vom Frühjahr 1902 ab die Firmen Deutz und Cockerill zum Bau von doppeltwirkenden Viertaktzylindern übergegangen, nachdem freilich schon viel früher Gebr. Körting und die Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft je eine doppeltwirkende Viertaktmaschine gebaut hatten, die aber der Öffentlichkeit wenig bekannt wurden. Auch haben Deutz und Cockerill im Frühjahr 1902 schon die doppeltwirkende Tandemmaschine ins Auge gefaßt und durchkonstruiert. Im Herbst 1902 verließ auch die Maschinenbaugesellschaft Nürnberg ihre bisherigen Konstruktionen und befaßte sich mit dem Bau von doppeltwirkenden Tandem-

maschinen, von denen sie heute die größte Zahl im Betriebe hat und wobei dieser Firma ihre Erfahrungen im Großdampfmaschinenbau sehr zustatten kamen.

Ich gehe nun zur Besprechung der in der letzten Zeit gemachten Fortschritte über und halte dabei die historische Reihenfolge inne, wenn ich zuerst vom Oechelhäuser-Motor, dann vom Körtingschen Zweitaktmotor und hierauf von den doppeltwirkenden Tandem-Viertaktmaschinen spreche.

Der Oechelhäuser-Motor wird bis zu Größen von 1500 effekt. P. S. einzylindrig und von 600 effekt. P. S. ab zweizylindrig als Zwillingsmotor gebaut. Die von der Firma A. Borsig in Tegel ausgeführte Bauart ist auf Tafel II und in Abbildung 1 dargestellt. Wie Sie aus dem Längsschnitt durch den Zylinder ersehen, besteht die Laufbüchse des Zylinders aus zwei in der Mitte zusammenstoßenden Rohren, die jetzt vom Kühlwassermantel vollständig getrennt sind, so daß Spannungen durch die verschiedene Wärmeausdehnung von Büchse und Mantel an keiner Stelle auftreten können. Dabei steht der Kühlwasserraum, der die Verbrennungskammer umgibt, nur oben mit dem Kühlwasserraum der anderen Zylinderteile in Verbindung, so daß das frische unten zutretende Kühlwasser gezwungen ist,

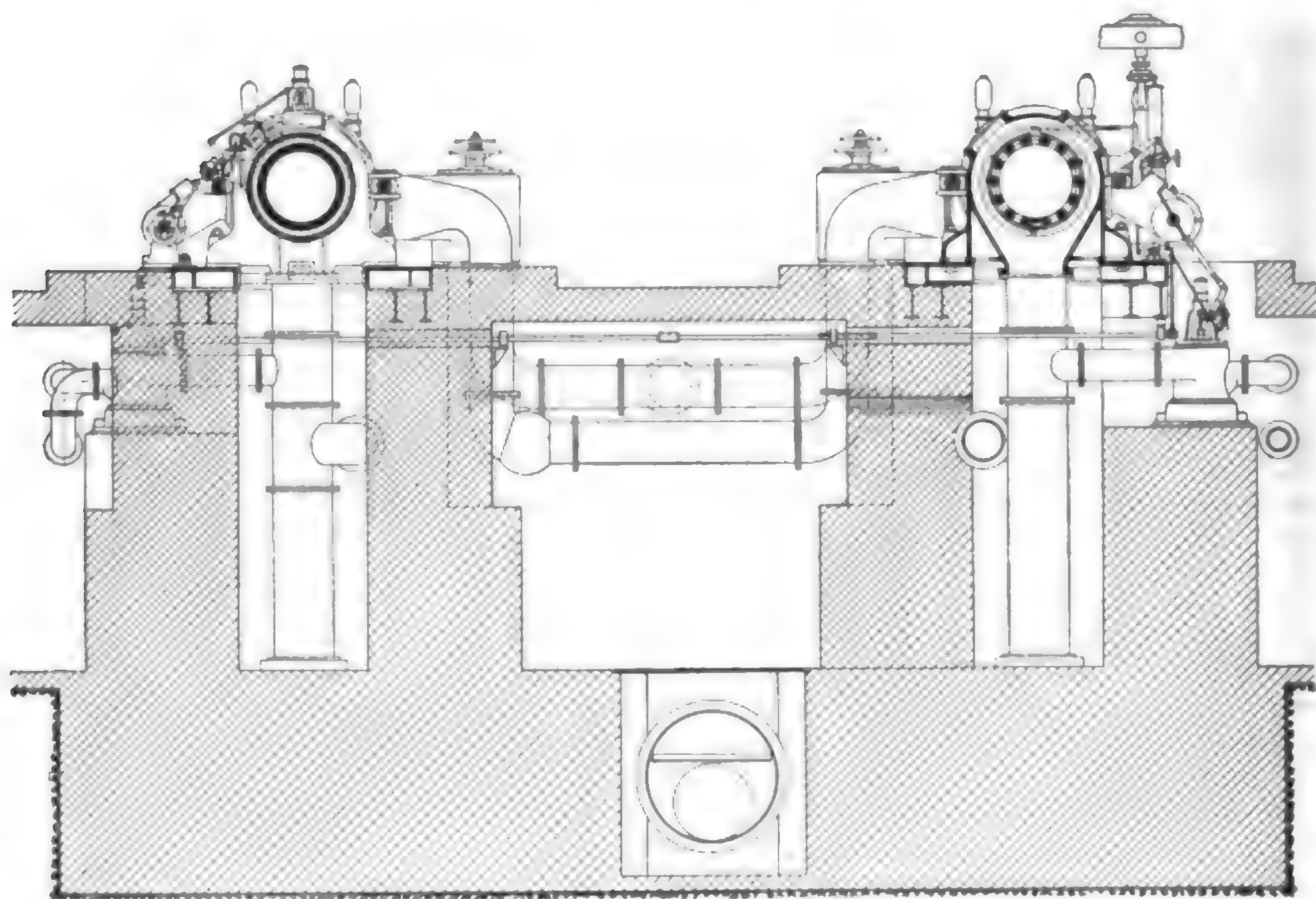
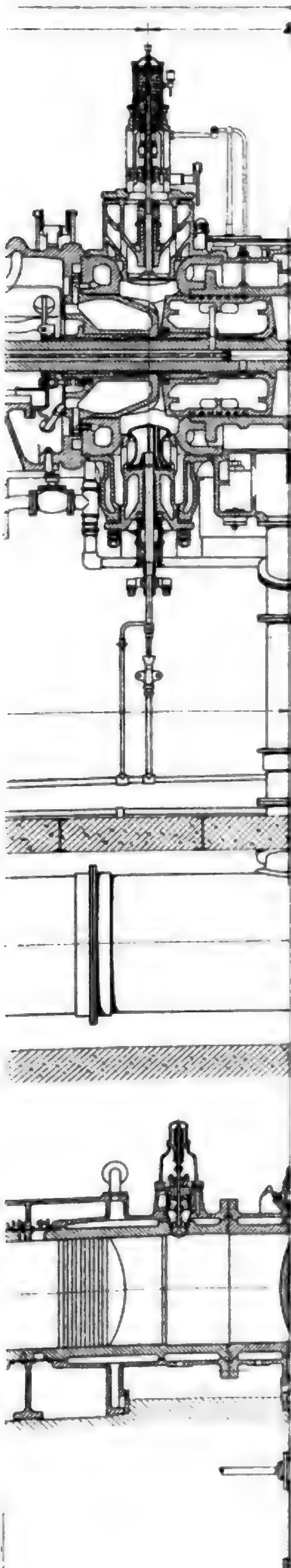


Abbildung 1. Oechelhäuser-Zwillingsmotor von 1000 P. S.

zuerst die Wandungen des Verbrennungsraumes zu umspülen. Die Kolben sind einwandig ausgeführt und durch abnehmbare Deckel geschlossen; das Kolbeninnere läßt sich daher von Schmutz und Kesselstein leicht reinigen. Von Schwierigkeiten mit den Auspuffschlitzen und von unzulässig großer Kolbenabnutzung habe ich nichts gehört. Die Regelung des Motors erfolgt grundsätzlich dadurch, daß die durch die Schlitze eintretende Gasmenge verringert wird. Um dabei an Pumpenarbeit zu sparen, wird das Gas während des ganzen Saughubes angesogen, aber beim Druckhube zunächst durch ein Rücklaufventil, das sich in der Gasdruckleitung befindet, in die Saugleitung zurückgedrückt. Je nach der Stellung des Reglers wird dieses Ventil früher oder später geschlossen, worauf dann erst das Überdrücken des Gases in den Behälterraum vor den Schlitzen erfolgt. Dabei aber hat es sich als wünschenswert herausgestellt, bei Abnahme der Belastung auch mit weniger Luft zu arbeiten, weshalb auch in der Luftleitung ein vom Regler betätigtes Rücklaufventil angeordnet ist. Beide Ventile werden durch die bei den Borsigschen Dampfmaschinen verwendete Präzisionssteuerung Patent Neuhaus-Hochwald betrieben. In der Luftleitung befindet sich außerdem eine Drosselklappe, welche bei der Verteilung der dem Zylinder zugeführten Luft in Spülluft und Gemengeluft mitwirken soll. Um die Einströmquerschnitte für Gas und Luft verändern zu können, sind um

Grofs-Ga



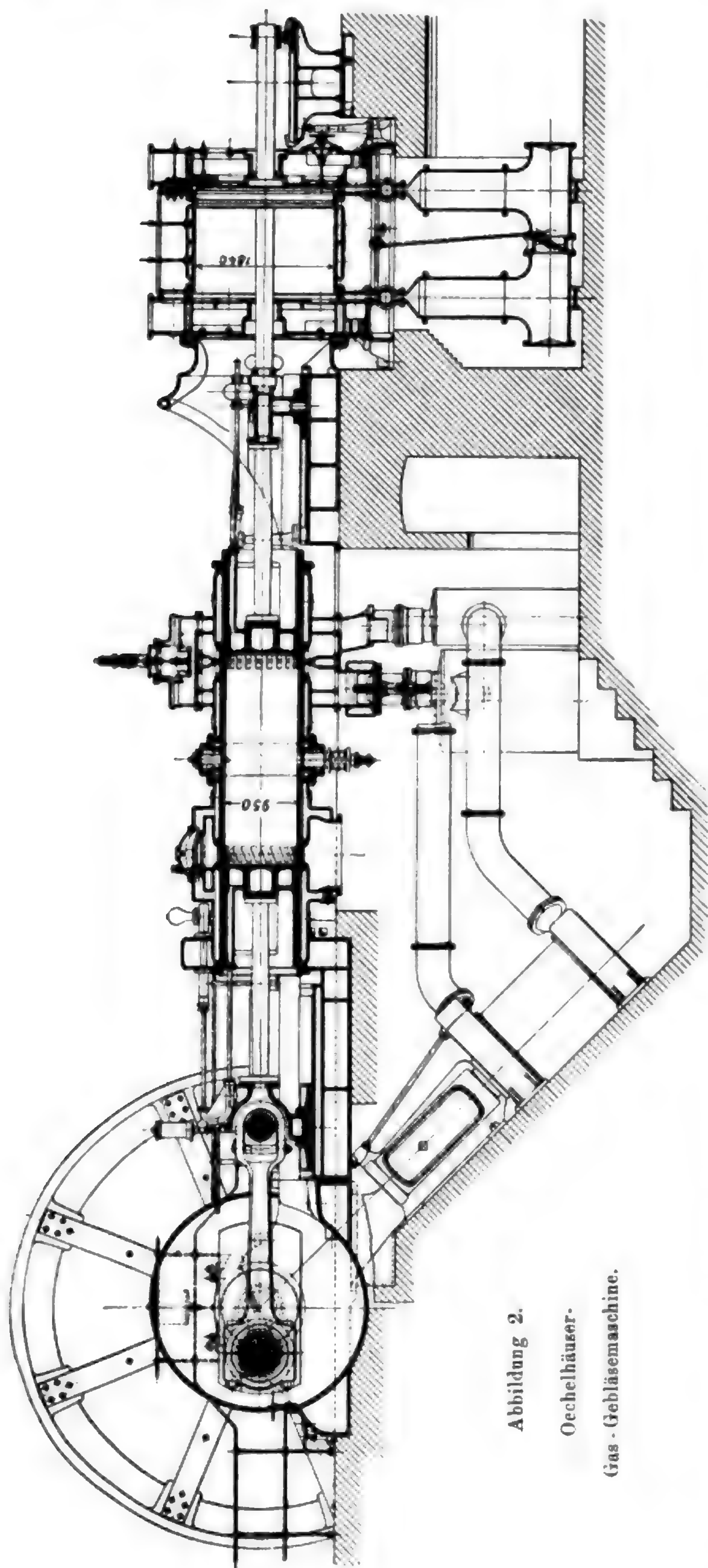


Abbildung 2. Oechelhäuser-Gas-Gebläsemaschine.

die Einströmschlitze Schieber gelegt (Abbild. 1). Der Luftschieber wird von Hand eingestellt, bei den Maschinen, die mit armen Gasen arbeiten, ist dies auch für den Gasschieber der Fall. Bei reichen Gasen würde aber im Falle geringer Belastungen und insbesondere beim Leerlauf das Gemenge zu sehr verdünnt, wenn das Gas auf dem ganzen Umfang einströmen würde. Daher hält es die Firma A. Borsig für erforderlich, daß hierbei der Regler selbst den Gasschieber so verstellt, daß im Leerlauf fast alle Gasschlitze geschlossen werden bis auf diejenigen, die ungefähr in derselben Mantellinie wie die Zünder liegen, damit in der Nähe der Zünder auch bei Leerlauf ein reiches Gemisch sich befindet. Der Regler wirkt zu diesem Zweck auf den Gasschieber nach Art der indirekt wirkenden Regler. Die Gesamtanordnung dieser Regelung wird dadurch nicht gerade einfach, doch kommt sie nur bei Präzisionsregulierung in Betracht.

Wie die Ascherslebener Maschinenbau-Aktiengesellschaft in neuester Zeit ihre Oechelhäuser-Motoren baut, ist aus Abbildung 2 ersichtlich. Die Laufbüchse besteht aus drei Teilen. Das Mittelstück, das den Verbrennungsraum umgibt, ist gesondert, aber auch einwandig aus Gußeisen ausgeführt. Aschersleben regelt jetzt ebenfalls mit Gas- und Luftrücklauf unter Anwendung der Königsteuerung. Ein in der Luftdruckleitung sitzender und von der Steuerung bewegter Luftschieber wirkt auch hier bei der Verteilung der geförderten Luft in Spülluft und Gemengeluft mit. Eine Schlitzregelung hält dagegen Aschersleben nicht für erforderlich. Die Rücklaufventile werden nicht in der Rohrleitung unter dem Fundament, sondern der besseren Zugänglichkeit wegen über den Einströmschlitzen am Zylinder angebracht. Die Ladepumpen sind mit einfachen Klappen ausgerüstet. — Über den Gas-

verbrauch der Oechelhäuser-Maschine und einige allgemeine Gesichtspunkte werde ich später sprechen.

Beim Körting-Motor, dessen Bauart in der Ausführung der Gebr. Körting Aktiengesellschaft in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt ist, war früher die Laufbüchse des Zylinders mit dem Kühlwassermantel aus einem Stück gegossen. Die Kraft, welche durch die verschiedene Wärmeausdehnung von Büchse und Mantel hervorgerufen wird, übertrug sich daher durch die Schlitzstege, so daß in ungünstigen Fällen ein Verziehen derselben eintreten konnte. Daher besteht jetzt die Laufbüchse aus zwei in der Schlitzmitte zusammenstoßenden Teilen, die in den Mantel eingesetzt sind. Dadurch ist auch eine sehr leichte Auswechslung der beiden Teile ermöglicht. Die Schlitze werden in das volle Rohr eingefräst, so daß die Stegkanten nicht mehr so hart sind wie früher, wo die Schlitze beim Gießen hergestellt wurden. Unten, wo der Kolben läuft, sind Schlitze nicht vorhanden und es ist hier eine Kühlung der Büchsen vorgesehen (Abbildung 3). Bei allen Maschinen wird jetzt eine hintere Führung für die Kolbenstange angebracht. Die Kolbenstangen werden in unbelastetem Zustand so gedreht, daß sie durch das Kolbengewicht gerade gebogen werden, doch bringt man dieser Anordnung von einzelnen Firmen (auch im Viertaktbau) Bedenken entgegen, die ich nicht teile. Die Zylinderdeckel sind einwandig gegossen mit Ausnahme des obersten Teiles, wo der Zünder sitzt. Die Zündsteuerung ist nicht mehr wie früher auf einer besonderen Welle angeordnet, sondern die Zündexzenter sind auf der Hauptwelle angebracht, was der Maschine ein ruhigeres Aussehen gibt. Die Einströmventile müssen bei der sehr raschen Bewegung, die sie auszuführen haben, entweder sehr starke Federn erhalten, oder sie müssen zwangläufig gesteuert werden, was von seiten der Siegener Maschinenbau-A.-G. und der Maschinenbau-A.-G. vorm. Gebr. Klein in Dahlbruch durch Anwendung von Doppelrollen zur Bewegung der Ventile geschieht. Freilich muß die Einstellung dieser Rollen immer sehr sorgfältig erfolgen. Zu erwähnen ist noch, daß die Siegener Maschinenbau-A.-G. die Laufflächen des Kolbens mit Weißmetall ausfüttert.

Bei der einfachsten Regelungsart (für Gebläsemaschinen, Walzenzugmaschinen usw.) wird die Gaspumpe durch einen einzigen Schieber gesteuert, welcher beim Ansaugen konstant 60 % Füllung gibt. Der Regulator verändert die angesogene Gasmenge durch Einwirkung auf eine Drosselklappe,

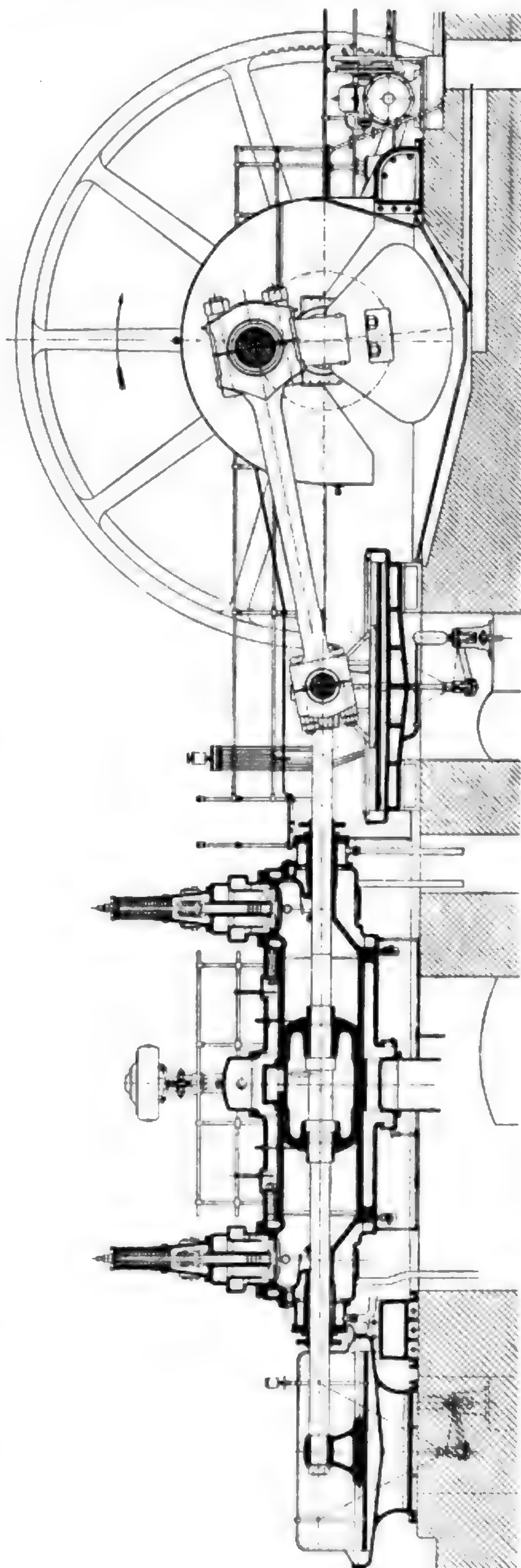


Abbildung 3. Körting-Motor.

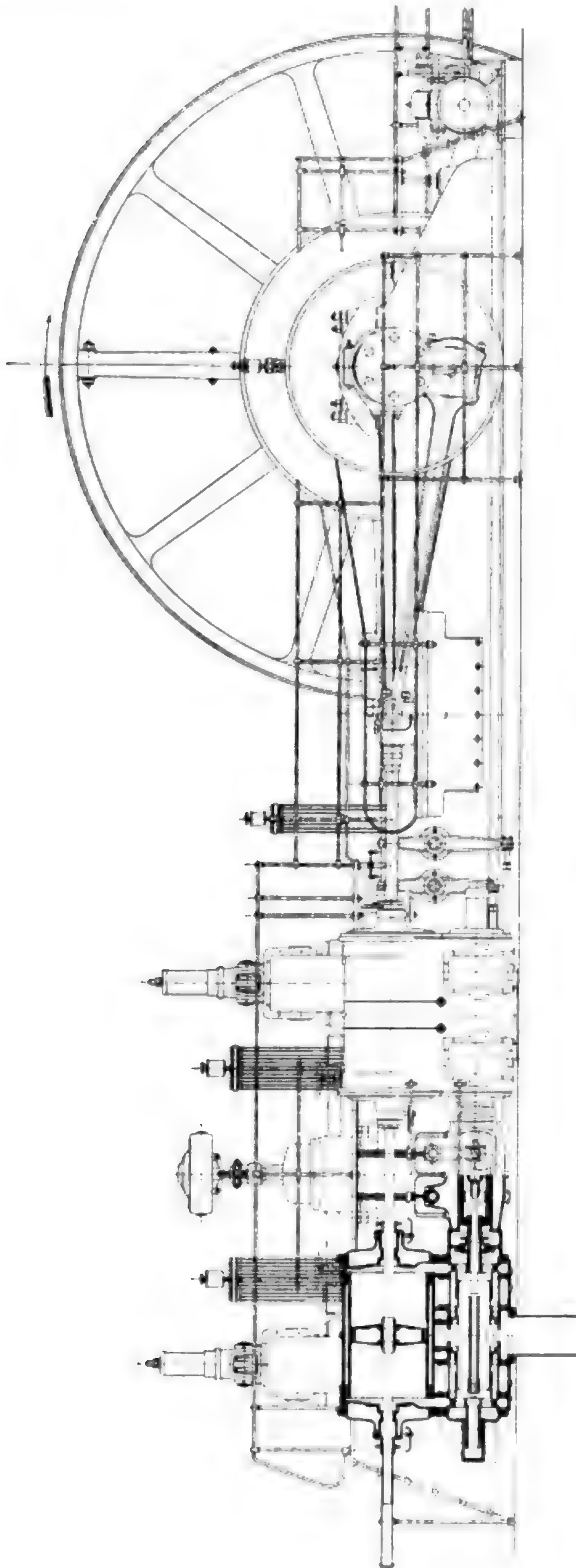


Abbildung 4. Körting-Motor.

die sich in der Gaszuleitung unmittelbar vor dem Schieberkasten befindet. Die dabei entstehenden Gaspumpendiagramme haben die in Abbildung 5 dargestellte Gestalt. Die Einrichtung der von der Firma Gebr. Körting ausgeführten Präzisionsregulierung ersehen Sie aus Abbildung 4: In dem Grundschieber der Gaspumpe bewegt sich ein Riderschieber, der vom Regulator verdreht wird. In der gezeichneten Stellung, wo für die hintere Pumpenseite der Druckhub beginnt, hat die linksliegende Kante des Grundschiebers die Verbindung der Saugleitung mit der Pumpe gerade abgeschlossen. Die rechte Kante dagegen ist im Begriff, die Verbindung zwischen dem Pumpenzylinder und einem Druckraum herzustellen, welcher durch Stahlbandventile von dem Sammelraum vor dem Arbeitszylinder (der Gasdruckleitung) getrennt ist. Diese Stahlbandventile sind in Abbildung 4 nicht eingezeichnet, wohl aber sind hier die Durchgangsöffnungen zu sehen, die durch die Stahlbandventile betätigt sind. Trotzdem vermag nun bei Beginn des Druckhubs Gas aus der Pumpe in die Saugleitung zurückzuströmen, da eine Öffnung im Riderschieber die Verbindung zwischen dem vorher erwähnten Druckraum und der Saugleitung herstellt. Erst wenn diese Öffnung geschlossen wird, was je nach der Größe der Belastung der Maschine früher oder später geschieht, heben sich die Stahlbandventile, und von jetzt ab findet das Hinüberschieben von Gas in den Sammelraum vor dem Arbeitszylinder statt. Das Gaspumpendiagramm hat dabei die Gestalt der Abbildung 6. Gegenüber der Drosselregulierung fällt die Arbeit gegen das Vakuum weg und es ist für möglichst geringen Überdruck beim Druckhub gesorgt. Auch wirkt der Regler erst beim Druckhub ein, statt schon beim Saughub, so daß die Wirkung der Regulatorverstellung im Arbeitszylinder sich um einen Hub früher bemerkbar macht, als bei der Drosselregelung.

Nunmehr komme ich zum Viertakt, der heutzutage für größere Maschinen ausschließlich in Doppelwirkung und häufig in Tandemanordnung ausgeführt wird. Es wäre mir nun mit Rücksicht auf die verfügbare Zeit nicht möglich, die Maschinen in ihren Einzelheiten hier eingehend zu besprechen; ich muß vielmehr das Wichtigste herausgreifen, und fasse dabei zuerst die Motoren der Firmen Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und

Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. Werk Nürnberg, Gasmotorenfabrik Deutz A.-G., Ehrhardt & Sehmer Schleifmühle, Louis Soest & Co. Düsseldorf, Société anonyme John Cockerill Seraing, Märkische Maschinenbauanstalt Wetter a. d. Ruhr und Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft Mülhausen ins Auge, während ich die Maschinen von Fried. Krupp A.-G. und die der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G. Zweibrücken Ihnen erst später vorführen werde.

Die Anordnung, daß die Ventilgehäuse am Zylinder selbst und nicht im Deckel sitzen, eine Bauart, die Deutz zuerst ausgeführt hat, ist allgemein angenommen, indem auch Cockerill und seine Lizenznehmer die frühere Form ihrer doppeltwirkenden Maschinen, bei der Ein- und Auslaßventil unten in einem besonderen Zylinderkopf saßen, verlassen haben. Bei den Maschinen der zuerst genannten Firmen sitzt das Einlaßventil oben, das Auslaßventil unten. Nürnberg, Mülhausen und

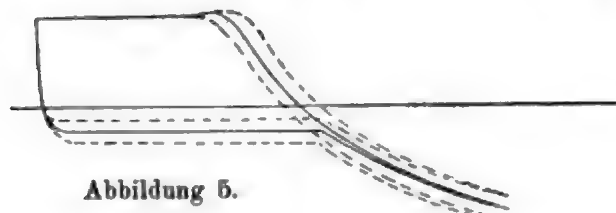


Abbildung 5.

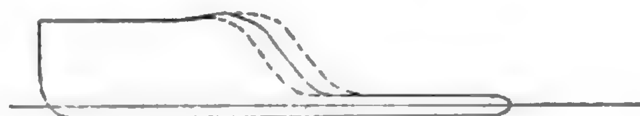


Abbildung 6.

Soest wenden Exzenter zur Bewegung der Ventile an, die übrigen Firmen dagegen Nocken. Durch die Exzenter ist ja wohl die Gasmaschine der modernen Ventildampfmaschine in ihrer äußeren Anordnung ähnlicher geworden, und sie haben unzweifelhaft einen ruhigen Gang. Ferner kann unter sonst gleichen Umständen bei ihrer Anwendung die Federbelastung der Ventile etwas verringert werden, da das Gestänge auch beim Rücklauf vom Exzenter bewegt wird, also nicht durch die Ventilfeder beschleunigt werden muß. Allein Exzenter haben für den Viertakt den Nachteil, daß man nur ungefähr 15 % ihres Hubs ausnutzen kann; man erhält daher für den nutzbaren Hub verhältnismäßig große Exzenter mit viel Reibung. Außerdem ergeben sich im Augenblick des Öffnens und Schließens des Ventils für das Gestänge große Geschwindigkeiten, was die Anwendung von Wälzhebeln erforderlich macht, will man trotzdem ein sanftes Öffnen und Schließen des Ventils erhalten. Durch Wälzhebel kann aber der Druck zum Anheben der Ventile sehr wirksam verringert werden, und sie werden daher von Deutz auch bei der Nockensteuerung für die Bewegung des Auspuffventils angewandt. An Exzentern läßt sich bei der Montage nur wenig nachhelfen. Richtig geformte Nocken laufen aber insbesondere bei der Anwendung von Wälzhebeln erfahrungsmäßig ebenfalls sehr ruhig, sind dabei einfacher und können im Bedarfsfall leichter abgeändert werden.

Im Zusammenbau der ganzen Maschine kann man zwei Arten unterscheiden: Nürnberg (eine Zusammenstellungszeichnung der Nürnberger Maschine ist schon in „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 22 Tafel XIX enthalten), Deutz (Tafel II), Ehrhardt & Sehmer, sowie Soest fügen an den Rahmen, der auf seine ganze Länge auf dem Fundament liegt, zentrisch den ersten Zylinder, hierauf wieder zentriert das Mittelstück, ebenso den zweiten Zylinder und das Endstück. Die Wärmeausdehnung der einzelnen Zylinder verlängert daher die ganze Maschine, so daß nur der vordere Rahmen mit dem Fundament fest verschraubt ist, während sich die übrigen Teile verschieben können. Deutlich ist eine Hin- und Herbewegung des Endes der Maschine zu beobachten, die der Hauptsache nach von den elastischen Längenänderungen durch die in der Maschine wirkenden Kräfte herrührt. Die Anordnung ist sehr einfach in der Herstellung und läßt sich leicht montieren. Da aber das Fundament unter dem Zylinder große Durchbrechungen mit Rücksicht auf die Auspuffventile erfahren muß, so übertragen sich bei dieser Anordnung die Massenwirkungen fast nur auf den vorderen Fundamentklotz, der also sehr stark beansprucht wird, und der deshalb wohl zweckmäßig durch eiserne Stangen mit den hinteren Fundamentteilen verbunden werden sollte. Cockerill und seine Lizenznehmer, Mülhausen und die Märkische Maschinenbauanstalt führen dagegen auf beiden Seiten der Zylinder und in der Höhe der Zylinderachse seitliche Balken auf die ganze Länge der Maschinen durch, an welchen die Zylinder mittels Nasen, z. B. bei Cockerill, so befestigt sind, daß sie sich frei ausdehnen können. Der Rahmen überträgt daher nicht die Wärmedehnungen, wohl aber die Längenänderung durch die im Rahmen wirkenden Kräfte, die bei der großen Länge von Tandemmaschinen recht beträchtlich werden kann. Immerhin wird auf diese Weise eine festere Verbindung mit dem ganzen Fundament und eine gleichmäßigere Verteilung der Massenwirkungen auf dasselbe erzielt.

(Fortsetzung folgt.)

Ist es vorteilhaft, den Hochofengebläsewind zu trocknen?*

Von **Bernhard Osann.**

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf James Gayleys Vortrag** über: Anwendung der Kältemaschine zur Trocknung des Hochofengebläsewinds.

Gayley läßt den Wind, ehe er zu den Saugventilen der Gebläsezylinder gelangt, durch ein von gekühlter Salzlösung durchflossenes Rohrsystem streichen, kühlt den Wind auf — 5° und beseitigt dadurch durchschnittlich etwa 9 g Wasser im Raummeter Luft. Dabei soll eine Koksersparnis von 20 % und eine Mehrerzeugung von 25 % erzielt werden, und der Arbeitsaufwand der Kältemaschinen, einschließlich der Ventilatoren, dadurch seinen Ausgleich finden, daß der Arbeitsaufwand der Gebläsemaschinen um den gleichen Betrag fällt. Dies ist gewiß ein verlockendes Bild. Es würden dadurch die Gestehungskosten der Tonne Roheisen in unseren Minettebezirken um etwa 6 bis 8 *M*, also um etwa 18 %, vermindert werden.

In den Vereinigten Staaten beschäftigen sich alle Eisenhüttenleute mit dieser Erfindung. Überall auf meiner Studienreise wurde ich um meine Ansicht befragt, konnte mir aber ein Urteil um so weniger bilden, als eine authentische Beschreibung der Erfindung noch nicht vorlag. Mit größter Spannung las ich dann in „Stahl und Eisen" den Bericht über den Vortrag, der zweifellos auch in Europa das größte Aufsehen erregt und Äußerungen hervorgerufen hat nach denen zu urteilen nunmehr eine neue Ära der Hochofentechnik beginnt.

Nun, ich glaube, dies ist nicht der Fall. Es ist ja schließlich nichts unmöglich und es gibt mehr Dinge im Himmel und auf Erden, als unsere Schulweisheit sich träumt — hier träumt aber nicht nur unsere Schulweisheit, sondern die mitten im Betrieb erhärtete Erfahrung widerspricht den angegebenen Zahlenwerten. Solange Hochöfen in unseren Breitengraden stehen, und solange dauernde Winterkälte jahraus jahrein wiederkehrt, kennt kein Hochofenmann derartige Zahlen, wie sie Gayley für Brennmaterialersparnis und Erzeugungssteigerung anführt. Wenn sie richtig wären, würde es sich schon verlohnen, ernstlich daran zu denken, unsere Hochofenwerke in nördliche Gebiete zu verlegen, vielleicht mitten hinein in die Erzfelder von Kiirunavara und Gellivara. Ehe ein Eisenhüttenmann die Beschaffung der Kältemaschine ins Auge faßt, rate ich ihm daher, erst weitere Berichte abzuwarten. Der von Gayley erstattete Bericht ist lückenhaft und enthält auch Unrichtigkeiten. Gayley gibt in der Besprechung seines Vortrags* ja selbst zu, daß bei längerer Versuchsdauer sich möglicherweise manche Zahlenwerte änderten. Gerade diese kurzen Versuchszeiten vom 25. August bis 9. September, dann wieder vom 17. bis 30. September, im ganzen also nur zweimal zwei Wochen, veranlassen mich zu der Warnung, vorsichtig zu sein, um so mehr als der durch Gayley gegebene Erklärungsversuch, demzufolge die großen Vorteile einzig und allein auf die Gleichmäßigkeit des Wassergehalts der Luft zurückzuführen seien, nicht befriedigt. Als ob dieser die einzige Quelle der Ungleichmäßigkeit wäre, und wechselnde Erz- und Koksfeuchtigkeit, wechselnde Erz- und Koksbeschaffenheit in chemischer und physikalischer Beziehung überhaupt, nicht zu vergessen auch die sehr beträchtlichen Schwankungen der Windtemperatur (noch dazu bei eingestandenermaßen mangelhaften Winderhitzern), nicht viel größere Ungleichmäßigkeiten hervorriefen! Jeder erfahrene Hochofenmann kennt die Schwankungen im Koksverbrauch eines Hochofens und weiß, daß ein gut in Hitze stehender Hochofen lange Zeit einen starken Koksabzug vertragen kann, der weit unterhalb des Durchschnittssatzes liegt, zumal wenn es sich um ein kaltgehendes Roheisen von weniger als 1 % Silizium handelt und unter den eigenartigen Verhältnissen, von denen ich weiter unten sprechen werde. Ein dauernder Koksverbrauch von 77,7 kg auf 100 kg Roheisen ist in diesem Falle einfach unmöglich, wie ich an der Hand der Wärmerechnung beweisen werde.

Nach Einführung der Kältemaschine sind auf 4590 kg Koks 10800 kg Erz und 2700 kg Kalkstein = 25 % vom Erzmöller gesetzt. Auf 1000 kg Roheisen kommen 777 kg Koks, der 10,5 bis 12,5, im Mittel 11,5 % Asche enthält. Sein Schwefelgehalt kann auf 0,8 % angenommen werden. Das Roheisen wird etwa einen Siliziumgehalt von 0,8 % bei 1 % Mangan, 0,1 % Phosphor, 3,5 % Kohlenstoff gehabt haben. Es ergibt dies 94,6 % Eisen. Von

* Zur Frage der Windtrocknung sind während der Drucklegung vorliegender Nummer noch zwei Zuschriften eingegangen, die im nächsten Hefte Aufnahme finden sollen. Die eine derselben, von der Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei Köln, behandelt den Gegenstand vom Standpunkt der Kältetechnik aus, während die andere sich auf die theoretische Seite der Frage bezieht. *Die Red.*

** „Stahl und Eisen" 1904 S. 1289.

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 1335.

dem Erzmöller ist 1 % verstaubt. Für 100 kg Roheisen sind gesetzt:

182,8	kg	Erz
— 1,8	„	verstaubtes Erz
181,0	kg	verschmolzenes Erz
77,7	„	Koks
45,7	„	Kalkstein.

Wärmeausgabe für 100 kg Roheisen.*

1. Reduktionswärme.

kg		kg		reduziert zu je			
94,6 Fe	aus	135	Fe_2O_3	1796 W.-E.	=	169 901	W.-E.
0,8 Si	„	1,7	SiO_2	7830 „	=	6 264	„
1,0 Mn	„	1,4	Mn_3O_4	2273 „	=	2 273	„
0,1 P	„	0,23	P_2O_5	5670 „	=	567	„
				Zusammen		179 005	W.-E.

2. Roheisenschmelzung.

100 kg Roheisen . . . . 25 000 W.-E.

3. Schlackenschmelzung.

Bei einem Gehalt von 9 % Feuchtigkeit und 4 % Glühverlust (größtenteils Hydratwasser), wie er dem Typus der in Pittsburg verschmolzenen Erze entspricht, sind an schlackengebenden Bestandteilen enthalten:

a) im Erz $181 - (135 + 1{,}7 + 1{,}4 + 0{,}23) - 181 \cdot \frac{(9+4)}{100}$ kg = ... 19,1 kg
b) „ Kalk bei 4 % Rückstand . . . . . 26,4 „
c) „ Koks „ 11,5 „ Asche . . . . 8,9 „
Zusammen 54,4 kg

54,4 kg Schlacke zu je 400 W.-E. = 21 760 W.-E.

4. Kohlensäure.

a) im Erz 1 % . . . . = 1,8 kg
b) „ Kalkstein 45,7 — 26,4 = 19,3 „
Zusammen 21,1 kg
zu je 943 = 19 897 W.-E.

5. Hydratwasser.

im Erz . . 3 % = 5,4 kg zu je 721 = 3 893 „

6. Feuchtigkeit.

a) im Erz . . . . . . 9 % = 16,3 kg
b) „ Kalkstein . . . — = — „
c) „ Koks . . . . . 2 % = 1,6 „
Zusammen 17,9 kg
zu je 636 = 11 385 „

Es ergeben sich also für 100 kg Roheisen:

an Reduktionswärme	179 005	W.-E.
zur Schlackenschmelzung	21 760	„
„ Roheisenschmelzung	25 000	„
„ Kohlensäurevertreibung	19 897	„
„ Wasservertreibung	15 278	„
Zusammen	260 940	W.-E.

Nun sind von der Wärmemenge für Eisenreduktion 169901 W.-E. 60 % im Sinne meiner Ausführungen über Erzbewertung und Reduktionsziffer in „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1104 zu streichen, um die Höheroxydation des Kohlenoxyds zu Kohlensäure und die dadurch bedingte Reduktion zu berücksichtigen. Die 60 % sind die Reduktionsziffer für Brauneisenerze; die Zahl ist eher zu hoch als zu niedrig gegriffen, wie wir gleich sehen werden. Es verbleiben dann 260 940 — 101 940 = 159 000 W.-E. Für Wärmeverluste, welche die abziehenden Gichtgase, das Kühlwasser und die Ausstrahlung in die Umgebung veranlassen, sind zum wenigsten 30 % zuzuschlagen, weil allein 560 kg Gichtgase bei 190° Gichttemperatur 26 600 W.-E. = 17 %, und 3 Raummeter Kühlwasser in der Minute, die wohl nicht zu hoch gegriffen sind, = 1 Raummeter für 100 kg Roheisen 10 000 W.-E. = 6 % hinwegführen. Wir erhalten dann 159000 + 47 700 = 206 700 W.-E. Da 1 kg Kohlenstoff bei 450° Windtemperatur mit 3028 W.-E. verbrennt, so werden 68,3 kg Kohlenstoff zur Wärmeerzeugung gebraucht, hierzu kommen noch 3,5 kg, welche das Roheisen aufnimmt. 71,8 kg Kohlenstoff entsprechen bei 86 % Kohlenstoffgehalt des Koks 83,5 kg Koks. Diesen Kokssatz halte ich unter diesen Umständen für den denkbar besten. Er wird zweifellos aber nicht bei den schnellen Durchsatzzeiten und den großen Anteilen an Feinerz amerikanischer Hochöfen erreicht, wie ein Vergleich mit den gleichfalls bei Pittsburg betriebenen 10 Hochöfen des Edgar Thomsonwerks erkennen läßt. Dort ist als bester Kokssatz im Monatsdurchschnitt die Zahl 82 erreicht bei einem Ausbringen von 60,7 % aus dem Erzmöller und einer Windtemperatur von 565° gegen 54,2 % Ausbringen und etwa 450° in unserm Fall. Der günstigste Kokssatz im Jahresdurchschnitt für alle Öfen betrug etwa 88 kg, ist aber in den letzten Jahren infolge des immer mehr zunehmenden Anteils an Feinerz erheblich gestiegen. Nun ist allerdings obiger Kokssatz von 83,5 kg ohne Rücksicht auf die Anwendung der Kältemaschine berechnet, um die Zahlen des Edgar Thomsonwerks zum Vergleich heranziehen zu können. Berücksichtigt man die Wasserentziehung mit Hilfe der Kältemaschine, so stellt sich die Wärmeausgabe um 8149 W.-E. geringer; denn 68,3 kg Kohlenstoff erfordern 281 cbm Wind.* Es sind 9 g Wasser im Raummeter niedergeschlagen, also 281 × 9 = 2529 g, die zu ihrer Zerlegung $2{,}529 \cdot \frac{1}{9} \cdot 29000 =$ 8149 W.-E. entsprechend $\frac{8149}{3028} = 2{,}69$ kg Kohlenstoff oder 3,13 kg Koks erfordern. Der Koksverbrauch würde also auf 80,4 kg sinken, immer noch viel mehr als die angegebenen 77,7 kg. Führt man dieselbe Rechnung von dem ursprünglichen Kokssatz des Isabellaofens = 966 kg für 1000 kg Roheisen durch, so ergibt sich eine Koks-

* Vergl. Osann: Bewertung von Eisenerzen. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 1102 u. ff.

* Vergl. Osann: Zusammensetzung der Hochofengase usw. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 909 und 910. Die berechnete Zusammensetzung der Gichtgase stimmt gut mit Gayleys Angaben.

ersparnis von 3,6 kg für 100 kg Roheisen. Mit dieser Koksersparnis von rund 4 % müssen wir rechnen, und nicht, wie Gayley angibt, mit 20 %. Sie ist nicht größer als die Koksersparnis bei Vermehrung der Windtemperatur um etwa 90°.

Zieht man die Erhöhung der Verbrennungstemperatur im Gestell in Betracht, die hier allerdings bei dem kalt gehenden Roheisen keine Bedeutung hat, so kommt man zu dem Ergebnis, daß eine Erhöhung der Windtemperatur um 140° der Einwirkung der Gayleyschen Kältemaschine gleichkäme. Ich will diesem Gedankengange, den Schmidhammer angeregt hat,* folgen, weil bei heiß erblasenen Roheisengattungen, z. B. hochsiliziertem Gießereieisen, Ferrosilizium und Ferromangan, eine Erhöhung der Verbrennungstemperatur sehr wesentlich ist. Ich stelle drei Fälle auf; der Gebläsewind enthält vor dem Ansaugen: a) 13 g Wasserdampf im Kubikmeter bei 600° Windtemperatur; b) 4 g Wasserdampf bei derselben Windtemperatur; c) 13 g Wasserdampf bei 740° Windtemperatur. In allen drei Fällen soll 1 kg Koks mit 85 % Kohlenstoff verbrennen. Da 0,03 kg Kohlenstoff vom Roheisen aufgenommen werden, bleiben 0,82 kg zur Verbrennung verfügbar.

$$T = \text{Verbrennungstemperatur} = \frac{\text{Sa. der Wärmemengen}}{\text{Sa. der Produkte aus Gewichtsmenge der Verbrennungserzeugnisse und spez. Wärme}}$$

1. Fall.

1 kg C verbrennt mit 4 cbm Luft = 5,2 kg Luft
0,82 „ „ „ „ 3,3 „ „ = 4,3 „ „
22 %** des Kohlenstoffs = 0,18 kg C verbrennen zu 0,66 kg CO_2
78 „ „ „ = 0,64 „ „ „ „ 1,47 „ CO
4,3 kg Luft führen ein . . . . 3,31 „ N
$\frac{13 \times 3,3}{1000}$ kg Wasserdampf . . . . = 0,043 „ H_2O
enthalten 0,037 kg O + 0,0048 „ H

$$T = \frac{0,18 \,.\, 8080 + 0,64 \,.\, 2473 + 4,3 \,.\, 600 \,.\, 0,24 - 0,0048 \,.\, 29\,000}{0,66 \,.\, 0,22 + 1,47 \,.\, 0,24 + 3,31 \,.\, 0.24 + 0,0048 \,.\, 3,4 + 0,037 \,.\, 0,22} = \frac{3517}{1,316} = 2672^\circ$$

2. Fall.

$$T = \frac{0,18 \,.\, 8080 + 0,64 \,.\, 2473 + 4,3 \,.\, 600 \,.\, 0,24 - 0,0015 \,.\, 29\,000}{0,66 \,.\, 0,22 + 1,47 \,.\, 0,24 + 3,31 \,.\, 0,24 + 0,0015 \,.\, 3,4 + 0,0117 \,.\, 0,22} = \frac{3613}{1,300} = 2779^\circ = + 107^\circ$$

3. Fall.

$$T = \frac{0,18 \,.\, 8080 + 0,64 \,.\, 2473 + 4,3 \,.\, 740 \,.\, 0,24 - 0,0048 \,.\, 29\,000}{0,66 \,.\, 0,22 + 1,47 \,.\, 0,24 + 3,31 \,.\, 0,24 + 0,0048 \,.\, 3,4 + 0,037 \,.\, 0,22} = \frac{3662}{1,316} = 2782^\circ = + 110^\circ$$

Damit ist erwiesen, daß auch in dieser Richtung die Wirkung der Trocknung des Gebläsewindes nur einer Koksersparnis von 6,2 kg für 100 kg gleichkommt, derselben Ersparnis, die bei einer Erhöhung der Windtemperatur um 140° eintritt.

Wie ich bereits mündlich bei der Besprechung auf der Hauptversammlung in Düsseldorf ausgeführt habe, kann man die von Gayley berichteten Zahlen nur dadurch erklären, daß ein schlecht gehender Ofen nach Einführung der Kältemaschine eine größere Gewichtsmenge Wind und dadurch eine günstigere Durchsatzzeit erhielt. Daß der Ofen vorher schlecht ging, wird zwar in dem Bericht nicht gesagt; man kann es aber daraus entnehmen, daß der Ofen vor der Einführung der Kältemaschine mit 5 % Verstaubungsverlusten gearbeitet hat, nachher nur mit 1 %. Diese großen Verstaubungsverluste sind durch Auswurf beim Rutschen der Beschickung (slip = Rutsch) entstanden, die auf den Hochofenwerken bei Pittsburg eine tägliche Erscheinung sind und oft das ganze Werk in eine Staubwolke hüllen. Ich kann diese Behauptung weiter dadurch stützen, daß ich auf die geringe Tageserzeugung an Roheisen hinweise. Die Edgar Thomson-Hochöfen haben bei gleicher Höhe beinahe den gleichen Inhalt, nämlich 564 cbm bei 27,6 m Höhe gegenüber 540 cbm beim Isabella-Hochofen. Sie erzeugen über 500 t als tägliche Durchschnittsleistung gegenüber 364 t in unserm Falle. Das nur 2,9 % höhere Erzausbringen (57,1 gegen 54,2) bietet keine ausreichende Erklärung. Auch die nach Einführung der Kältemaschine erzielte Tagesleistung (454 t) ist nicht außerordentlich, wenn man bedenkt, daß auf dem genannten Werke 834 t als höchste Einzeltagesleistung und 639 t als höchste Tagesleistung im Monatsdurchschnitt (Mai 1902, also nicht in wasserdampfarmer Jahreszeit) notiert sind. Auf dem Edgar Thomsonwerk werden i. d. Minute 50000 cbm = 1415 cbm Gebläsezylinderraum für den Hochofen durchlaufen, in unserm Falle nur 1233 cbm bei 114 Umdrehungen, d. h. der Umdrehungszahl vor Einführung der Kältemaschine, also 13 % weniger bei nur um etwa 4 % geringerem Ofeninhalt. Wenn nun die Einführung der Kältemaschine die Windmenge der Gebläsemaschine, wie wir sehen werden, um 11 % bei gleicher Dampfarbeit steigerte, so war dadurch erst ein normales Verhältnis hergestellt und der Ofen ging gut. Da er infolge des hohen Kokssatzes gut in Hitze stand und wahrscheinlich infolge des

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 1372.

** Vergl. den oben erwähnten Aufsatz: Beispiel eines Minettehochofens. „Stahl und Eisen" 1901 S. 907.

langsamen Ganges von oben bis unten mit kohlenstaubhaltigen Ansätzen belegt war, so ertrug er ganz gut die Koksentziehung bis unterhalb der normalen Grenze. Er zehrte gewissermaßen von dem angesetzten Fett.

Auf die riesigen Mengen von ausgeschiedenem Kohlenstoff haben außer mir verschiedene Fachgenossen hingewiesen. Charakteristisch ist, daß durch den Vorgang selbst ($2\,CO = CO_2 + C$) immerfort eine Steigerung der Kohlenstoffabscheidung bedingt ist, die bei langsamem Ofengang derartige Störungen erzeugt, daß der Ofen vollständig versagt.*

Ich komme nun zur Betrachtung der Mehrleistung der Gebläsemaschine. Naturgemäß bedingt jede Koksersparnis eine im geraden Verhältnis stehende Ersparnis an Gebläsewind, die aber mit dem Wirkungsgrad der Gebläsemaschine nichts zu tun hat. Bezieht man die Windmenge auf das Kilogramm verbrannten Koks, so kommt dies klar zur Geltung. Gayley macht den Fehler, die Windmenge auf die Tonne Roheisen zu beziehen und schreibt dadurch fälschlich die gesamte Windersparnis der Kältemaschine zu, während sie logischerweise auf Kältemaschine und Koksersparnis zu verteilen ist. Da sein Bericht nach dieser Richtung hin versagt, will ich die Kompressionsarbeit bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bezogen auf ein und dieselbe Gewichtsmenge Sauerstoff, die in den Ofen gelangt, rechnerisch feststellen.

Die Sauerstoffmenge steht in geradem Verhältnis zu der trocken gedachten Luftsubstanz, die gemeinschaftlich mit Wasserdampf den Raum ausfüllt.

Theoretische Kompressionsarbeit $= N_t = \frac{V}{75} \cdot p_m$, wobei V das Volumen, N_t die Arbeitsleistung in Pferdestärken, V das sekundliche Luftvolumen in Kubikmetern, p_m der mittlere Kolbendruck in Kilogramm für 1 qm ist.

Die Gewichtsmenge trockener Luft im Kubikmeter.

Es fragt sich: Welche Gewichtsmenge trockner Luftsubstanz ist in 1 cbm enthalten, unter verschiedenem Luftdruck, verschiedenen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen. Hierüber gibt die Formel für γ = Gewicht eines Kubikmeters Luft Aufschluß. Bei ganz trocken gedachter Luftsubstanz ist

$$\gamma = \frac{p}{1 + \alpha \,.\, t} \cdot \frac{1}{29{,}27 \,.\, 273} = 0{,}0001252 \,.\, \frac{p}{1 + \alpha \,.\, t}\ \text{kg},$$

wobei p den jeweiligen Luftdruck bedeutet in Kilogramm für 1 qm, t = Temperatur in Graden Celsius, $\alpha = \frac{1}{273} = 0{,}003665$; bei 0^0 und 760 mm Quecksilbersäule (p = 10334 kg)

$$\gamma = \frac{10334}{1} \,.\, 0{,}0001252 = 1{,}29369\ \text{kg}.$$

Für feuchte Luft muß man einen andern Wert für p einsetzen, indem man das Daltonische Gesetz zur Anwendung bringt. Nach diesem Gesetz summieren sich einfach die Einzeldrücke der Bestandteile eines Gasgemisches — hier Luft und Wasserdampf — ohne einander zu beeinflussen. Es ist $p = p_e + p_d$ und $p_e = p - p_d$, wobei p_e = Druck der trockenen Luftsubstanz, p_d = Druck des Wasserdampfes bei entsprechender Temperatur, beides in Kilogramm für 1 qm.

Das Gewicht eines Kubikmeters feuchter Luft ist dann $\gamma_1 = 0{,}0001252 \,.\, \frac{p - p_d}{1 + \alpha \,.\, t} + \frac{x}{1000}$, wobei x = Wasserdampfmenge in Gramm. Da es uns nur auf die Gewichtsmenge trockener Luftsubstanz ankommt, können wir von x absehen.

Um dem Gayleyschen Bericht zu folgen, nehmen wir drei Fälle an: 1. Lufttemperatur -5^0, volle Sättigung der Luft mit Wasserdampf vorausgesetzt; 2. Lufttemperatur $+15^0$, volle Sättigung der Luft mit Wasserdampf vorausgesetzt; 3. Lufttemperatur $+27^0$, Sättigung = 50 %. Der Barometerstand soll überall = 760 mm Quecksilbersäule sein. Da der Kühlraum mit der Außenluft Verbindung hat, wird der Barometerstand durch die Kältemaschine nicht beeinflußt.

Im Falle 1 enthält 1 cbm Luft 3,4 g Wasserdampf. Der Temperatur von -5^0 entspricht eine Wasserdampfspannung = 3,1 mm Quecksilbersäule = 42,1 kg für 1 qm:

$$\gamma_1 = 0{,}0001252 \cdot \frac{10334 - 42}{1 - 0{,}003665 \,.\, 5} = 1{,}310\ \text{kg}.$$

Im Falle 2 enthält die Luft 12,75 g Wasserdampf. Der Temperatur von $+15^0$ entspricht eine Wasserdampfspannkraft von 12,7 mm = 167 kg für 1 qm, $\gamma_1 = 0{,}0001252 \,.\, \frac{10334 - 167}{1 + 0{,}003665 \,.\, 15}$ = 1,204 kg. Es ergibt sich also ein Unterschied von 0,106 kg = 9 %, das heißt, es tritt ein Zuwachs der geförderten Sauerstoffmenge um 9 % ein, wenn man die Luft von $+15^0$ auf -5^0 abkühlt. Dieser Unterschied kann noch größer werden.

Im Falle 3 enthält die Luft bei halber Sättigung $\frac{26}{2}$ = 13 g Wasserdampf. Einer Lufttemperatur von $+27^0$ entspricht bei voller Sättigung eine Wasserdampfspannung = 27 mm Quecksilbersäule = 350 kg für 1 qm, bei halber Sättigung 13,5 mm Quecksilbersäule = 175 kg für 1 qm, $\gamma_1 = 0{,}0001252 \,.\, \frac{10334 - 175}{1 + 0{,}003665 \,.\, 27}$ = 1,157. Kühlt man also unter diesen Verhältnissen die Luft ab, so erhält man einen Zu-

* Vergl. meinen Aufsatz über Störungen im Hochofengang. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 1282.

wachs von 0,153 kg trockener Luftsubstanz für jedes Kubikmeter Luft, d. i. 13,2 %.

In den Sommermonaten von April bis einschließlich September stellte sich nach Gayleys Bericht in Tabelle I die Lufttemperatur auf etwa + 20° und der Wassergehalt auf etwa 12 g im Kubikmeter als Durchschnittswerte, die eine Mittelstufe zwischen Fall 2 und 3 darstellen, wie ja auch der Sättigungsgrad in unseren Breitengraden etwa 75 % beträgt. Wir können deshalb mit einer durchschnittlichen Zunahme des Luftgewichts infolge Anwendung der Kältemaschine von etwa 11 % rechnen, wenigstens in den Sommermonaten. Diese Zahl ist den folgenden Betrachtungen zugrunde gelegt, also auch für die Wintermonate, was streng genommen nicht richtig ist. Jedenfalls ergibt sich aber unter dem Einfluß dieses Fehlers eher ein zu günstiges Bild für die Anwendung der Kältemaschine, als ein zu ungünstiges.

Die Gebläsearbeit.

Auch der Wert p_m erfährt eine Änderung unter dem Einfluß der Trocknung der Luft, allerdings zu ungunsten der Lufttrocknung, denn es erfordert mehr Arbeit, 1 cbm trockener Luft zu komprimieren, als 1 cbm feuchter Luft. Der Unterschied ist aber ganz unwesentlich, wie wir sehen werden. Wir nehmen adiabatische Kompression an, bei der im Gegensatz zur isothermischen keine Wärme zu- und abgeführt wird, die entwickelte Kompressionswärme also im Zylinder verbleibt. Bei Berechnung unter Zugrundelegung der Adiabate fällt die Arbeitsmenge zu groß, bei Zugrundelegung der Isotherme zu klein aus. Der Fehler muß dann am Schluß der Rechnung ausgeglichen werden.

Berechnen wir zunächst p_m, also den mittleren hinter dem Kolben wirkenden Druck in Kilogramm für 1 qm,

$$p_m = \frac{K}{K-1} \cdot p_1 \left[\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{K-1}{K}} - 1 \right]$$

wobei p_1 = absoluter Anfangsdruck für 1 qm = 10334 kg, p_2 = absoluter Enddruck für 1 qm = 22735 kg, d. h. 1,2 Atm. Überdruck. (Im Edgar Thomsonwerk bläst man mit 17 Pfd. = 1,19 kg für 1 qcm.)

$$K = \frac{\text{spez. Wärme bei konstantem Druck*}}{\text{spez. Wärme bei konstantem Volumen}}$$

$$= \frac{C_p}{C_v} = \frac{0,237}{0,168} = 1,41 \text{ bei trockener Luft}$$

bei feuchter Luft muß eine Korrektur eintreten:

$$K \text{ ist dann} = \frac{C_p' + m \cdot C_p''}{C_v' + m \cdot C_v''}, \text{ wobei}$$

C_p' = spez. Wärme trockener Luft, bei konstantem Druck . . . . . . = 0,2375

C_p'' = spez. Wärme des Wasserdampfes bei konstantem Druck . . . . . = 0,4805

C_v' = spez. Wärme trockener Luft, bei konstantem Volumen . . . . . = 0,1685

C_v'' = spez. Wärme des Wasserdampfes, bei konstantem Volumen . . . . = 0,3695

m = Mischungsverhältnis von Luft und Wasserdampf

$= \frac{p_d}{p_e} \cdot \frac{R_1}{R_2}$ wobei p_d = absolute Dampfspannung,

p_e = absoluter Luftdruck der trockenen Luft,

R_1 = 29,269 } Regnaultsche
R_2 = 47,061 } Konstanten

$$\frac{R_1}{R_2} = 0,623.$$

Wir nehmen wiederum zwei Fälle an, um einen Unterschied von 9 g Wasserdampf im Kubikmeter Luft in Übereinstimmung mit Gayleys Versuch in Rechnung zu ziehen.

1. Fall: 3,4 g Wasserdampf im Kubikmeter Luft, entsprechend 3,1 mm Quecksilbersäule. Temperatur = — 5°.

2. Fall: 12,75 g Wasserdampf im Kubikmeter Luft, entsprechend 12,7 mm Quecksilbersäule. Temperatur = + 15°.

In beiden Fällen zeigt das Barometer 760 mm.

Im Falle 1 ist

$$m = \frac{3,1}{756,9} \cdot 0,623 = 0,0041 \,.\, 0,623 = 0,00257$$

$$K = \frac{0,2375 + 0,00257 \,.\, 0,4805}{0,1685 + 0,00257 \,.\, 0,3695} = \frac{0,2387}{0,1694} = 1,409.$$

Im Falle 2 ist

$$m = \frac{12,7}{747,3} \cdot 0,623 = 0,0169 \,.\, 0,623 = 0,0105$$

$$K = \frac{0,2375 + 0,0105 \,.\, 0,4805}{0,1685 + 0,0105 \,.\, 0,3695} = \frac{0,2425}{0,1724} = 1,407$$

K ist bei trockener Luft = 1,41.

Die Unterschiede sind also ganz gering. Bei getrockneter Luft wird 0,14 % mehr Arbeit aufgewendet. Wir brauchen diese geringe Arbeitsmenge nicht zu berücksichtigen und rechnen im folgenden mit dem Mittelwerte K = 1,408.

Die Gebläsearbeit für 1 cbm Luft wird dann wie folgt gefunden:

$$\frac{K}{K-1} = \frac{1,408}{0,408} = 3,451$$

$$\frac{K-1}{K} = \frac{0,408}{1,408} = 0,290$$

$$\frac{p_2}{p_1} = 2,2$$

$$p_m = 3,451 \,.\, 10334 \,.\left[2,2^{0,29} - 1\right]$$

$$= 35\,649 \,.\, [1,2569 - 1] = 9158 \text{ kg.}$$

N_t in Pferdestärken für 1 cbm Luft $= \frac{9158 \,.\, 1}{75} =$ 122,1 P. S.

---

* Vergl. v. Ihering: „Die Gebläse" S. 550 u. f.

Zur Berechnung des sekundlich zu durchlaufenden Zylinderraumes der Gebläsemaschinen sei folgendes eingeschaltet:

Um 1 kg zur Verbrennung verfügbaren Kohlenstoff im Gestell zu verbrennen, sind 4 cbm Luft, gemessen bei 0°, und 76 cm Quecksilbersäule erforderlich.* Hier verbrennen vor Anlassen der Kältemaschine für 1000 kg Roheisen 964 kg Koks mit 86 % Kohlenstoff; 35 kg desselben gehen in das Roheisen. Demnach $(964 \cdot \frac{86}{100} - 35) \cdot 4 = 3176$ cbm Luft. Da 364 t Roheisen in 24 Stunden erzeugt werden, ergibt dies $\frac{364 \cdot 3176}{24 \cdot 60 \cdot 60} = 13{,}37$ cbm sekundlich als wirklich in den Hochofen eingebrachte Windmenge. Erfahrungsgemäß muß der sekundlich durchlaufene Zylinderraum (fälschlich wird oft „die angesaugte Windmenge" gesagt) um etwa 50 % größer gehalten werden, so daß der Nutzeffekt des Gebläses = 66 % ist. Dieser Zuschlag ist erforderlich, um die Wirkungen höherer Lufttemperatur und geringeren Luftdruckes auszugleichen, dann auch die des schädlichen Raumes und der Undichtigkeiten in den Gebläsezylindern und Leitungen, einschließlich der Winderhitzer. Wir kommen alsdann auf einen Gesamtzylinderraum = 13,37 + 6,68 = 20,05 cbm für 1 Sekunde. Faßt man die Gayleysche Beschreibung so auf, daß 114 minutliche Umdrehungen summarisch für alle drei Gebläsemaschinen zu verstehen sind, so erhält man bei drei Gebläsezylindern von 2134 mm Durchmesser bei 1524 mm Hub 20,6 cbm als sekundlich durchlaufenen Zylinderraum, was also sehr gut mit unserer Berechnung stimmt. Diese Zahl soll für die Arbeitsrechnung zugrunde gelegt werden:

Es ergibt sich die theoretische Arbeit $= N_t = 20{,}6 \cdot 122{,}1 = 2515$ P. S.

Um hieraus die indizierte Gebläsezylinderarbeit abzuleiten, muß hinzugefügt werden:** a) die Arbeitsmenge zum Heben der Druckventile = 1,1 %; b) die Arbeitsmenge, um das beim Ansaugen entstandene Vakuum auszufüllen = 3,8 %, zusammen + 4,9 %. Abzuziehen ist c) der Mehrbetrag an Arbeit, den die Adiabate gegenüber der wahren Kompressionslinie darstellt = 6,3 %; d) die Kompressionsarbeit, welche die im schädlichen Raume verbliebene gepreßte Luft leistet = 1,1 %, zusammen − 7,4 %. Demnach ist $N_i = 2515 - \frac{2{,}5}{100} \cdot 2515 = 2452$ P. S. Die indizierte Arbeitsmenge der Dampfzylinder verhält sich zu der der Windzylinder, nach einem von v. Ihering mitgeteilten Beispiele, wie 100 : 87,6. Demnach ist N_i, gemessen in den Dampfzylindern $= 2452 \cdot \frac{100}{87{,}6} = 2800$ ind. P. S. Gayley gibt 2700 P. S. an, also auch ganz gut übereinstimmend.

Für die weiteren Rechnungen soll der Mittelwert = 2750 ind. P. S. zugrunde gelegt werden. Wie oben ausgeführt, ist die Gewichtsmenge Luft infolge der Einführung der Kältemaschine bei derselben Dampfarbeit um etwa 11 % gestiegen; ferner ist der Wärmeverbrauch für Wasserzerlegung in Wegfall gekommen, mit ihr auch die dafür erforderliche Koksmenge = 3,6 kg für 100 kg Roheisen, d. i. etwa 4 % der gesamten Koksmenge, und mit ihr die für diese Koksmenge einzusetzende Windmenge ebenfalls = 4 %. Bei derselben Dampfarbeit haben wir also 15 % mehr Gebläsewind zur Verfügung, oder mit anderen Worten: Wir können 15 % der Dampfarbeitsmenge $= \frac{15}{100} \cdot 2750 = 412$ ind. P. S.-Stunden den Gebläsemaschinen entziehen und anderen Betrieben zuführen, und außerdem 3,6 kg Koks für 100 kg Roheisen abbrechen, ohne daß der Hochofengang eine Veränderung erfährt. Diesem Gewinne gegenüber steht der Aufwand an Anlagekapital und Betriebskosten der Kältemaschinen. Um einen Einblick in diese zu erhalten, ist zu berechnen:

Die Kühlleistung.

Nehmen wir als Durchschnittszahlen der in Tabelle I von Gayley für die Monate April bis einschließlich September mitgeteilten Lufttemperaturen und Wasserdampfgehalte + 20° und 12 g im Kubikmeter an, ferner beim Austritt aus dem Kühlraum − 5°, welcher Temperatur ein Wasserdampfgehalt von etwa 3 g entspricht, so setzt sich die Kühlarbeit für 1 cbm = 1,29 kg Luft wie folgt zusammen:

a) Luftkühlung. 1,29 . 0,237 . 25 = 7,64 W.-E.

b) Wasserdampfverdichtung. Um diese abzuleiten, denkt man sich besser den Vorgang umgekehrt: Also, um 1 kg Eis von − 5° in Wasserdampf von 20° zu verwandeln, braucht man

zum Eiserwärmen um 5° .	1 . 5 . 0,5	= 2,5	W.-E.
zum Eisschmelzen	1 . 80	= 80,0	„
zum Verdampfen d. Wasserdampfes und zu seiner Erwärmung auf 15°, d. i. die Sättigungstemperatur bei 12 g Wasserdampf* . .	1 . 611,1	= 611,1	„
zum Überhitzen d. Wasserdampfes um 5°	1 . 0,475 . 5	= 2,4	„
zusammen		696,0	W.-E.
für 1 cbm Luft also . . .	0,009 . 696	= 6,26	„
a) + b) [für 1 cbm Luft] .		= 13,90	„

Diese Wärmemenge muß der Gesamtwindmenge, die tatsächlich in den Hochofen eingeführt wird,

* Vergl. die kurze Abhandlung des Verfassers über Gebläsewind in Stühlens Ingenieurkalender.

** Vergl. von Ihering: „Die Gebläse" II. Auflage S. 575.

* Vergl. Hausbrand: „Verdampfen, Kondensieren und Kühlen". 3. Auflage S. 28.

nach obiger Rechnung 3176 cbm für 1000 kg Roheisen, stündlich also $\frac{364 \cdot 3176}{24} = 48169$ cbm, bei 0° und 76 cm Quecksilbersäule gemessen, entzogen werden. Mit Rücksicht auf Verluste infolge von Undichtigkeiten in der Gebläsemaschine, den Winderhitzern und Leitungen sollen 15 % zugefügt werden und wir erhalten $(48169 + \frac{15}{100} 48169) \cdot 13{,}9 = 769\,963$ W.-E. stündlich. Um diese Wärmemengen hinwegzuschaffen, ist Kompressionsarbeit und Kühlwasser nötig, außerdem erfordert die Bewegung des zu kühlenden Salzwassers Arbeit; dasselbe gilt von der zu kühlenden Luft.

Professor Schöttler* hat in dem von der Maschinenfabrik Humboldt erbauten Kühlhause des Kölner Schlachthofes, in dem in Übereinstimmung mit Gayleys Versuch die Luft auf — 5° abgekühlt wurde, einen Aufwand von 123,3 ind. P. S. für den Kompressor und 30 ind. P. S. für die anderen Maschinen (Rührwerke, Ventilatoren) ermittelt bei 326 000 W.-E. stündlicher Kühlleistung. Es ergibt dies für 1000 entzogene W.-E. 0,47 ind. P. S.-Stunden. Zu berücksichtigen ist aber, daß die Kühlwassertemperatur von großem Einfluß auf Arbeitsmenge und Kühlwassermenge ist, und zwar wächst beides für jeden Grad oberhalb einer Temperatur von 10° um 4 %, entsprechend den Angaben der Kataloge der Linde-Eismaschinengesellschaft und Humboldt. Gemeint ist das Kühlwasser, das im sogenannten Kondensator der Eismaschine zirkuliert und die Bestimmung hat, die im Kompressor verdichteten Ammoniakdämpfe zu verflüssigen. Da wir eine durchschnittliche Lufttemperatur von 20° zugrunde gelegt haben, wird die Annahme einer durchschnittlichen Flußwassertemperatur von 15° ziemlich das Richtige treffen. Es ergibt sich dann ein Arbeitsaufwand von $0{,}47 + \frac{5{,}4}{100} \cdot 0{,}47 = 0{,}56$ ind. P. S.-Stunden für 1000 in der Stunde entzogene Wärmeeinheiten. Die gebrauchte Kühlwassermenge gibt Schöttler nicht an. Aus dem Katalog der Linde-Eismaschinengesellschaft in Wiesbaden entnehme ich die Zahl 360 hl für 1 Stunde bei einer stündlichen Eiserzeugung von 2200 kg, die einer Wärmeentziehung von rund 210 000 W.-E. entspricht, also für 1000 W.-E. stündlich 1,71 hl Kühlwasser von 10°, bei 15° also 2,05 hl. Für obengenannte 770 000 W.-E. haben wir aufzuwenden $770 \cdot 0{,}56 = 431$ ind. P. S.-Stunden und $770 \cdot 2{,}05 = 1578$ hl Kühlwasser in 1 Stunde. Dies wären durchschnittliche Betriebszahlen in den sechs Sommermonaten. Daß wir nicht zu hoch gerechnet haben, beweist Gayleys Angabe, derzufolge (wahrscheinlich auf Grund hoher Kühlwassertemperaturen) die Dampfmaschinen der Kältemaschine 535 P. S. indizierten. Diese letztgenannte Zahl soll im folgenden zugrunde gelegt werden. Um das Anlagekapital richtig einzustellen, bedarf es aber der Berücksichtigung einer Lufttemperatur von 30° und eines Wasserdampfgehalts von mindestens 20 g; denn nach Gayleys Vorschlag soll ja auch unter solchen Verhältnissen die Abkühlung auf — 5° gewährleistet werden. Führt man die Rechnung in der oben angegebenen Weise durch, so ergibt sich eine Wärmeentziehung von 22,7 W.-E. für 1 cbm Luft und eine gesamte stündliche Wärmeentziehung von 1 258 000 W.-E., die bei einer Kühlwassertemperatur von 20° 845 ind. P. S.-Stunden und 3090 hl Kühlwasser stündlich erfordern. Um eine solche Leistung aufzubringen, sind drei Kältemaschinen Nr. 18 (das größte Modell) der Linde-Eismaschinenfabrik erforderlich, die einschließlich der Dampfmaschinen und Dampfkessel und ihrer Montage ungefähr 315 000 ℳ kosten. Die Luftkühlanlage (50 bis 80 % des Anschaffungswertes der Kältemaschine), Kühlwasserpumpen und -Behälter, Gebäude und Maschinenfundamente einbezogen, ergibt ein Gesamtanlagekapital von etwa 500 000 ℳ.*

Die Rentabilitätsberechnung.

Es sollen nunmehr die gefundenen Zahlen verglichen und in Geldwerte umgerechnet werden, und zwar unter Zugrundelegung verschiedener Kohlen- und Kokspreise:

a) die Tonne Kohle soll kosten 4 ℳ (Pittsburger Verhältnisse), dementsprechend die Tonne Koks 8 ℳ,

b) die Tonne Kohle soll kosten 10 ℳ, dementsprechend die Tonne Koks 14 ℳ,

c) die Tonne Kohle soll kosten 18 ℳ, wie auf einigen Hüttenwerken des Minettebezirks, dementsprechend die Tonne Koks 23 ℳ.

Bei der Dampferzeugung sollen Gichtgase außer Betracht bleiben. Es muß angenommen werden, daß die gesamte Gichtgasmenge im Hochofen-, Stahl- und Walzwerksbetrieb Verwendung gefunden hat. Tritt irgendwo eine Ersparnis oder Zunahme der Arbeitsmenge auf, so wirkt dies auf Verminderung oder Vermehrung der Zahl der mit Kohle geheizten Kessel.

Die Ausgabe für die Dampferzeugung für 1000 ind. P. S.-Stunden setzt sich wie folgt zusammen:

---

* „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ Band XL.

* Nach Mitteilung Dr. Weiskopfs („Stahl und Eisen“ 1905 S. 10) hat die Anlage 125 000 $ gekostet; demnach ist unsere Rechnung noch etwas zu günstig, denn Gayley hat nicht Dampfkessel in die Anlage eingeschlossen.

	Bei einem Kohlenpreise		
	a	b	c
	Mark		
1. Ausgabe für Kohle 0,83 kg für 1 ind. P. S.-Stunde	3,32	8,30	14,94
2. Aufwendung für Reparaturen und Abschreibung des Anlagekapitals = 10 % des letzteren. 100 qm Heizfläche sollen 15 000 *M* kosten, 1 qm Heizfläche erzeugt stündlich 15 kg Dampf, für 1 ind. P. S.-Stunde sind 6,6 kg Dampf erforderlich. 100 qm Heizfläche erfordern jährlich einen Aufwand von 1500 *M* für Reparaturen und Abschreibung	0,75	0,75	0,75
3. Bedienung. 200 qm Heizfläche sollen von einem Mann bedient werden. Schichtlohn 5 *M*	0,92	0,92	0,92
10 % obigen Betrages für Kesselreinigung	0,09	0,09	0,09
4. Speisewasser. 1 cbm Kesselspeisewasser soll 1 Pfg. kosten. 1000 ind. P. S.-Stdn. erfordern 6,6 cbm	0,07	0,07	0,07
Zusammen .	5,15	10,18	16,77

Nehmen wir nun an, daß bei normalem Hochofengang eine Kältemaschinenanlage geschaffen werden soll, so ergibt sich die Koksersparnis und eine Ersparnis an Arbeitsleistung der Gebläsemaschinen, die in anderen Betrieben nutzbar gemacht werden kann. Anderseits müssen Anlagekapital und Betriebskosten für die Kältemaschine aufgebracht werden. Gehen wir bei unserer Betrachtung von den Betriebsverhältnissen des Isabella-Hochofens mit 364 t Tageserzeugung aus, so gestaltet sich das Bild folgendermaßen:

A. Ausgaben, welche durch die Einführung der Kältemaschine erspart werden.

Für 1000 kg Roheisen	Bei einem Koks- und Kohlenpreise		
	a	b	c
	Mark		
1. Koksersparnis = 36 kg	0,29	0,50	0,83
2. Ersparnis an Gebläsearbeit: Die Gebläsemaschinen indizieren 412 P. S. weniger; da in einer Stunde $\frac{364}{24} = 15,2$ t Roheisen erzeugt werden, ergiebt dies $\frac{412}{15,2}$ = 27 ind. P. S.-Stunden als erspart	0,14	0,27	0,45
3. Ersparnis an Allgemeinkosten in Anbetracht der Steigerung der Tageserzeugung um 4 %. Es ergiebt sich, wenn diese 3 *M* für eine Tonne Roheisen betragen .	0,12	0,12	0,12
Zusammen	0,55	0,89	1,40

B. Die Ausgaben für die Kältemaschine.

Für 1000 kg Roheisen	Bei einem Kohlenpreise		
	a	b	c
	Mark		
1. Aufwand für Reparaturen und Abschreibung des Anlagekapitals = jährlich 10 % von 500 000 *M* = 50 000 *M*. Es werden jährlich 364 . 365 = 132 860 t Roheisen erzeugt. Für eine Tonne Roheisen	0,38	0,38	0,38
2. Durchschnittlich 535 ind. P. S.-Stunden. In einer Stunde werden 15,2 t Roheisen erzeugt. Für eine Tonne Roheisen 35 ind. P. S.-Stunden = ...	0,18	0,35	0,59
3. Kühlwasserverbrauch, durchschnittlich 157,8 cbm ständlich à 0,4 Pfg.* = 0,63 *M*. Für 1 t Roheisen = $\frac{0,63}{15,2}$ = ...	0,04	0,04	0,04
4. Bedienung 14 *M* in 24 Stunden. Für 1 t Roheisen $\frac{14}{364}$ = ...	0,04	0,04	0,04
5. Schmierstoffverbrauch 2 g Öl für 1 ind. P. S.-Stunde = 1,07 kg zu 30 Pfg. = 0,32 *M*. Für 1 t Roheisen $\frac{0,32}{15,2}$ = ...	0,02	0,02	0,20
Zusammen	0,66	0,83	1,07

Die ermittelten Zahlen sollen in der nachfolgenden Tabelle nebeneinander gestellt werden.

Für 1000 kg Roheisen.	Bei einem Koks- und Kohlenpreis		
	a	b	c
	Mark		
Gewinn durch Einführung der Kältemaschine . . .	0,55	0,89	1,40
Ausgaben, welche durch die Kältemaschine verursacht werden	0,66	0,83	1,07
Unterschied .	+ 0,11	— 0,06	— 0,33

Demnach ergibt sich nur bei höheren Kohlen- und Kokspreisen ein Gewinn, der aber nicht beträchtlich genug ist, um das Risiko einer so teuren Anlage zu rechtfertigen (es würde im Falle c das Anlagekapital mit etwa 8 % verzinst werden). Können doch allein schwierige Kühlwasserverhältnisse einen solchen Gewinn in Frage stellen. Gayley rechnet allerdings ganz anders, indem er eine Koksersparnis von 20 % auf das Konto der Kältemaschine setzt, während in obigen Berechnungen eine Koksersparnis von nur 4 % enthalten ist, — eben in der Erwägung, daß nur eine solche mit

* Dieser Wert ist nur zutreffend, wenn aus einem großen Flusse oder See unmittelbar gepumpt werden kann.

den bisher anerkannten Ergebnissen der Erfahrung und Wissenschaft in Einklang zu bringen ist. Ich will ein einfaches Gleichnis aus dem täglichen Leben bringen, um den Fehler Gayleys zu kennzeichnen: Gelingt es, durch irgend einen ärztlichen Eingriff eine Krankheit zu beheben und dann den Patienten schnell zur normalen Körperkraft zu führen, so darf man doch nicht sagen: „Durch dies oder das Mittel kann ich in kürzester Zeit Körperkraft und Körpergewicht auf dies oder das Maß steigern.“ Wenigstens darf man dies nicht sagen, ohne hinzuzufügen, daß es sich um einen Kranken bezw. Rekonvaleszenten handelt. Vergißt man dies und wendet das Hilfsmittel auch bei Gesunden an, so wird ein Mißerfolg gezeitigt oder ein Erfolg, der wesentlich hinter den Zahlen zurückbleibt.

In unserer obigen Betrachtung haben wir normalen Ofengang vorausgesetzt. Wie steht es dagegen, wenn die Gebläsekraft unzureichend ist, und die Alternative besteht, entweder eine oder mehrere neue Gebläsemaschinen zu beschaffen oder die Kältemaschine einzuführen? Die Antwort lautet zugunsten des Baues einer neuen Gebläsemaschine. Selbst wenn der Fall eintreten sollte, daß die gesamte Gebläsemaschinenanlage nebst zugehörigen Dampfkesseln einer Neuanlage Platz machen müßte, würden die Anlagekosten kaum größer ausfallen als für die Kältemaschine, die neben der verhältnismäßig geringen Koksersparnis das Gebläse nur um 15 % entlastet. Ich will dies durch einen Kostenüberschlag erläutern: Nach einer von der Gutehoffnungshütte freundlichst zur Verfügung gestellten Notiz kostet eine Zwillingsgebläsemaschine, die mit einem Windzylinderdurchmesser von 2,2 m bei 1,8 m Hub und 40 Umdrehungen einen Raum von 1100 cbm in der Minute durchläuft und bis 1,3 Atm. Winddruck liefert, 190000 ℳ, hierzu Fundamente 22000 ℳ, Montage 3000 ℳ, zusammen 215000 ℳ.

Das $1\frac{1}{2}$fache dieses Betrages würde ausreichen, um einen minutlich durchlaufenen Kolbenraum von 1650 cbm zu gewährleisten, d. i. viel mehr, als die vorhandenen Gebläsemaschinen des Isabella-Hochofens (zusammen 1233 cbm) zusammen mit der Kältemaschine zu leisten vermögen. Berechnet man die Dampfkesselanlage auf 3700 ind. P. S. und eine Dampfmenge von 5,5 kg für 1 ind. P. S.-Stunde bei 15 kg stündlicher Dampferzeugung für 1 qm Heizfläche, so erhält man eine Dampfkesselanlage von 1400 qm Heizfläche im Kostenbetrage von etwa 210000 ℳ. Gebläsemaschinen- und Dampfkesselanlage zusammen kosten dann $215000 \cdot \frac{150}{100} + 210000 = 533000$ ℳ, also ungefähr ebensoviel wie die Kältemaschinenanlage. Gelingt es, durch zweckmäßige Wahl der Dampfspannung und gute Dampfmaschinengestaltung den Dampfverbrauch nur um 1 kg für 1 ind. P. S.-Stunde zu vermindern, so ergeben sich Ersparnisse, welche die durch die Kältemaschine bedingte Koksersparnis reichlich ausgleichen, ohne die großen Kosten der Kältemaschine nötig zu machen. In gleichem Sinne ließen sich noch andere Wege eröffnen, die eine Erniedrigung der Roheisenselbstkosten in einfacherer und billigerer Weise erreichen als mit Hilfe der Kältemaschine. Ich nenne nur: Anwendung von Gichtgasmotoren, Anwendung hoher Windtemperaturen und Einführung guter Gichtgasreinigungen. Zu berücksichtigen ist auch, daß nach der bisher gültigen Auffassung der gesamte Wasserstoff, der aus der Gebläseluft stammt, sich in den Gichtgasen wiederfindet und den Wärmewert der Gichtgase ganz erheblich vermehrt. Werden 9 g Wasserdampf nach dem Vorschlage Gayleys aus dem Kubikmeter Luft ausgeschieden, so muß dies eine Abnahme des Wasserstoffs in den Gichtgasen um etwa 0,8 Raumteil-Prozente oder etwa 0,06 Gewichtsteil-Prozente zur Folge haben, d. h. der Wärmewert eines Kubikmeters Gichtgas wird beispielsweise von 750 W.-E. auf etwa 728 W.-E., also um etwa 3 % erniedrigt. Diese Abnahme des Wärmewertes muß sich dann in allen Gichtgasfeuerungen und Gichtgasmotoren fühlbar machen. Diesen Nachteil rechnerisch nachzuweisen, hat wohl im Hinblick auf obige Beweisführung keinen Zweck.

Soweit ich nach dem vorliegenden Bericht urteilen kann, ist es auf diesem Wege nicht möglich, die Kältemaschine mit Erfolg in den Hochofenbetrieb einzuführen, es sei denn vielleicht, daß eine besondere Eisenlegierung eine sehr hohe Gestelltemperatur verlangt, und diese ohne Rücksicht auf die Kosten erzeugt werden muß. Der Fall, daß für diesen Zweck unsere hohen Windtemperaturen nicht ausreichen sollten, ist allerdings ziemlich unwahrscheinlich.

Über den Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel auf die Bruchfestigkeit des Martinstahls.

Auf größeren Hüttenwerken wird vielfach bei gleichbleibenden Betriebsverhältnissen die chemische Zusammensetzung des Stahls mit seiner Festigkeit in Beziehung gebracht und die Bruchfestigkeit nach einer empirischen Formel aus der Analyse abgeleitet. Meistens benutzt man in Deutschland und Frankreich hierzu die von Jüptnersche oder die Peiner Formel;* in den Vereinigten Staaten steht bei der Pennsylvania Steel Co., Steelton Pa., zum selben Zweck eine von dem Generaldirektor des Werkes, H. H. Campbell, festgestellte** Berechnungsmethode in Anwendung. Derartige empirische Formeln lassen zwar keine Verallgemeinerung zu, weisen jedoch unter bestimmten Verhältnissen befriedigenden Erfolg auf und dienen dann nicht wenig zur Erleichterung der Betriebsführung. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, werden auch die nachfolgenden neueren Untersuchungen Campbells, welche dieser verdienstvolle Eisenhüttenmann auf der New Yorker Versammlung des Iron and Steel Institute am 26. Oktober bekannt gab, die Aufmerksamkeit weiterer Fachkreise erregen.

In der Einleitung seines Vortrages betont Campbell die Schwierigkeiten, welche der Aufstellung einer allgemein gültigen mathematischen Formel für die Beziehnungen zwischen chemischer Zusammensetzung und Festigkeitseigenschaften des Stahls entgegenstehen; insbesondere gehören hierzu die mechanische und die thermische Behandlung des Stahls. Da zur Erklärung dieser Erscheinung die Metallographie den Weg gewiesen hat, so wird man wahrscheinlich die mikroskopische Struktur mit in eine solche Formel hineinziehen müssen, sofern der Einfluß einer Änderung in der Beschaffenheit des Kohlenstoffs auf die Festigkeit festgestellt werden soll; anders aber, wenn man wie Campbell die Einwirkung einer Änderung des Kohlenstoffgehaltes bei gleichbleibender Beschaffenheit untersucht. Der letztere Fall setzt nahezu unveränderliche Betriebsverhältnisse voraus und bedingt ferner, daß alle Probestäbe unter denselben Umständen hergestellt sind. Dieser Anforderung genügten die Campbellschen Versuche auf den Steeltonwerken in jeder Beziehung. Die Ingots, von denen die Proben genommen wurden, hatten jeweilig sechs Zoll im Quadrat, wurden in demselben Ofen erhitzt, und geschmiedet von demselben Hammer zu Billets derselben Gestalt; die Billets wurden in ein und demselben Ofen von demselben Arbeiter wieder erhitzt und in derselben Walzensorte gewalzt in $2^3/_8$ Zoll-Stäbe von fast gleicher Länge, die unter denselben Verhältnissen abgekühlt, von demselben Manne durch dieselbe Maschine geprüft und in ein und demselben Laboratorium von demselben Beamtenkörper analysiert wurden.

Erste Untersuchung. — Die ersten ausführlichen Festigkeitsberechnungen fanden zu Steelton vor etwa zehn Jahren statt. Bei diesen Versuchen wurden die Stäbe von ähnlicher Zusammensetzung miteinander gruppiert, und der Kohlenstoff jeder Gruppe wurde nach der Verbrennungsmethode bestimmt von einer Probe, die eine gleiche Menge Bohrproben von jedem Stab enthielt. Zur Vermeidung von Fehlern wurde äußerst vorsichtig beim Gruppieren vorgegangen, um nicht ungleiche Stäbe zusammenzutun. Nachteilig wirkte bei dieser Untersuchungsmethode, daß ein Fehler in einem Faktor die anderen Faktoren beeinträchtigte, was um so mehr in die Erscheinung trat, je mehr Faktoren man in Betracht zog, indem jeder Faktor einen bestimmten Einfluß auf die Ergebnisse ausübt. Es zeigte sich dies besonders bei der Benutzung von Schwefel und Kupfer als Faktoren, wobei sinnwidrige Werte gefunden wurden.

Für sauren Stahl wurden Kohlenstoff und Phosphor als wichtigste Elemente betrachtet und angenommen, daß die Festigkeit des Stahls aus dem Effekt eines gewissen Fe-Gehalts plus Effekt eines gewissen Kohlenstoffgehalts plus Effekt eines gewissen Phosphorgehalts besteht. So kann man bei einem Stahl, der 0,20 % Kohlenstoff und 0,08 % Phosphor aufweist und eine Bruchfestigkeit von 49,5 kg f. d. qmm besitzt, die folgende Gleichung aufstellen (das Eisen ist durch Differenz bestimmt):

$$20\,C + 8\,P + 9{,}972\,Fe = 70000;$$

C, P und Fe sind konstant und stellen den Einfluß von 0,01 % C bezw. P bezw. Fe auf die Bruchfestigkeit in kg f. d. qmm dar. Auf diese Weise erhält man für jede Probengruppe eine Formel, die zu folgenden Resultaten führt:

Für sauren Stahl: (C = 0,85; P = 0,62; Fe = 27) 27 Fe + 0,85 C + 0,62 P + R = Bruchfestigkeit.

Für basischen Stahl: (C = 0,67; P = 0,74; Fe = 26; Mn = 0,06) 26 Fe + 0,67 C + 0,74 P + 0,06 Mn + R = Bruchfestigkeit.

Fe, C, P und Mn sind ausgedrückt in Einheiten von 0,01 % und R, sowie die Bruchfestigkeit in kg f. d. qmm. R ändert sich je

* Vergl. von Jüptner: Siderologie II. Teil.

** Vergl. H. H. Campbell: „The Manufacture and properties of Iron and Steel“ II. Aufl. 1903.

nach der Wärmebehandlung (und der Art und Weise des Auswalzens und der Dicke der Versuchsstücke); bei Winkeleisen und Blechen von ungefähr $^3/_8$ Zoll oder $^1/_4$ Zoll Dicke und bei ziemlich hoher Temperatur hergestellt, ist R gleich Null.

In der vorstehenden Formel stellt Fe = 27 den Festigkeitswert für reines Eisen dar. Vom mathematischen Standpunkt aus läßt sich nichts gegen die Benutzung des Fe als Faktor einwenden, in der Praxis aber bleibt folgendes zu berücksichtigen:

1. Es dürfte zweifelhaft sein, ob die wirkliche Basis der Festigkeit mit jedem Steigen oder Sinken des Gesamt-Fe-Gehalts sich verändert, ob sie nicht vielmehr gleich bleibt, wenn der Stahl 99,6 % oder 99,1 % Fe enthält.

2. Da Fe als Differenz bestimmt wird, so können alle Fehler bei der Bestimmung von Kohlenstoff, Mangan und Phosphor sowie von Schwefel, Kupfer, Silizium und anderen Elementen insgesamt einen Fehler von nicht geringer Höhe ausmachen, der in der Zahl Fe zum Ausdruck kommt.

3. Der Prozentgehalt des Fe verändert sich in zu geringem Maßstabe, um eine gute Arbeitsbasis abzugeben.

Aber trotz dieser Einwände haben die erwähnten abgeleiteten Formeln die größte praktische Bedeutung gehabt. Sie wurden in den letzten zehn Jahren bei jeder Hitze Stahl angewandt, die auf der Pennsylvania Steel Co. gemacht wurde. Selten fand man hinsichtlich der Bruchfestigkeit von weichem Stahl eine Differenz von mehr als 1,75 kg f. d. qmm zwischen den nach der Formel berechneten Resultaten und dem Ergebnis der Festigkeitsmaschine; in den meisten Fällen stellte sich der Fehler geringer als 1,05 kg, so daß die Formeln befriedigende Ergebnisse lieferten und ihnen der Wert für den praktischen Betrieb nicht abgesprochen werden kann.

Zweite Untersuchung. — Zur Kontrolle der ersten Untersuchung wurden zwei ganz neue Serien von Stäben gesammelt, eine von fast 700 sauren Hitzen und die andere von 1100 basischen Hitzen. Bei jedem Stab wurden Doppelbestimmungen für Phosphor und Mangan ausgeführt; der Kohlenstoff wurde auf dreierlei Weise bestimmt: 1. der Probestab wurde nach der Verbrennungsmethode analysiert (in Zweifelfällen Doppelproben); 2. der Probestab wurde nach der kolorimetrischen Methode analysiert; 3. ein Stück des Ingots, von dem der Probestab stammt, wurde mit dem Hammer abgeschlagen und nach der kolorimetrischen Methode untersucht. Die Stäbe von jeder Hitze wurden auf Festigkeit geprüft, zwei von einer Probiermaschine und einer von einer zweiten. Als Durchschnitt gilt das Ergebnis von den beiden Maschinen, nicht von den drei Stäben.

Zur Feststellung der Gruppen wurden zunächst alle Gruppen vereinigt, welche einen Kohlenstoffgehalt von 0,075 % bis 0,125 % enthielten, dann von 0,125 % bis 0,175 % und so weiter die einzelnen Abteilungen jeweilig um 0,05 % Kohlenstoff erhöht. Tabelle I bringt die Liste der so erhaltenen Gruppen. Die Einteilung der Gruppen nach der Ausführung der Kohlenstoffbestimmung ist von besonderer Wichtigkeit, weil manche Hitzen, je nach der Art, wie der Kohlenstoff bestimmt ist, ihre Zugehörigkeit ändern; wenn z. B. eine Hitze nach der Verbrennungsmethode 0,12 % Kohlenstoff zeigt, so würde sie in Abbildung 1 auf der Linie AA erscheinen und einen Punkt zwischen 0,075 % und 0,125 % Kohlenstoff darstellen, während sie bei einem Gehalt von 0,14 % nach der kolorimetrischen Bestimmung auf der Linie BB zwischen 0,125 %

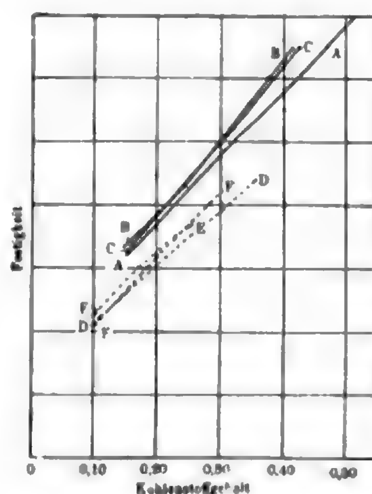


Abbildung 1.

Saurer Stahl.

AA = Probestab, analys. nach der Verbrennungsmethode.
BB = Probestab, analys. nach der kolorim. Methode.
CC = Probe des Ingots, analys. nach der kolorim. Methode.

Basischer Stahl.

DD = Probestab, analys. nach der Verbrennungsmethode.
EE = Probestab, analys. nach der kolorim. Methode.
FF = Probe des Ingots, analys. nach der kolorim. Methode.

und 0,175 % erscheinen würde. Auf diese Weise lassen sich die drei Linien als Resultat von drei unabhängigen Untersuchungen ansehen.

Die Linien AA, BB, CC in Abbildung 1 sind nun nicht direkt von Tabelle I abgeleitet, sondern die Daten sind unter Anrechnung der ungleichen Zahl der Hitzen in den einzelnen Gruppen in bekannter Weise zusammengestellt, indem die Vereinigung der Gruppen 1, 2 und 3 den ersten Punkt von AA ergibt, die der Gruppen 2, 3 und 4 den zweiten Punkt und so weiter. Das Ergebnis dieser Vereinigung steht in Tabelle II. Die hierauf fußenden Linien AA, BB usw. entsprechen mehr den wirklichen Verhältnissen und sind richtiger, als die direkt von Tabelle I abgeleiteten Linien.

In Abbildung 1 ersieht man alle sechs Linien. Die Linie BB, welche auf der kolorimetrischen Bestimmung des Kohlenstoffs der sauren Probestäbe beruht, stimmt fast scharf mit der Linie CC überein, welche die kolorimetrische Bestimmung des Kohlenstoffs der sauren Ingotproben zur Grundlage hat. In ähnlicher Weise, aber weniger scharf, stimmt die Linie EE, die den kolorimetrisch bestimmten Kohlenstoff der basischen Probestäbe darstellt, mit der Linie FF überein, welche den

Tabelle I.

Gruppenzusammenstellung bei Bestimmung des Einflusses von Kohlenstoff, Phosphor und Mangan.

Einteilung	Zahl der Hitzen	Durchschnittsanalyse			Bruchfestigkeit in kg/qmm
		% C	% P	% Mn	
A. Saure Probestäbe; C nach der Verbrennungsmethode bestimmt.	50	0,1118	0,0545	0,408	40,8
	131	0,1463	0,0567	0,437	42,9
	58	0,1995	0,0579	0,475	46,97
	22	0,2463	0,0563	0,484	49,7
	50	0,3065	0,0476	0,528	55,6
	120	0,3501	0,0466	0,537	58,4
	103	0,4000	0,0400	0,518	61,3
	86	0,4491	0,0376	0,520	65,3
	42	0,4961	0,0363	0,519	69,1
	8	0,5460	0,0354	0,495	71,95
	6	0,5863	0,0330	0,493	75,5
B. Saure Probestäbe; C nach der kolorimetrischen Methode best.	45	0,113	0,0545	—	41,2
	164	0,145	0,0568	—	43,9
	47	0,197	0,0560	—	47,1
	8	0,249	0,0527	—	51,1
	36	0,304	0,0494	—	56,8
	53	0,352	0,0380	—	60,7
	45	0,395	0,0358	—	65,2
	18	0,444	0,0330	—	69,3
	2	0,480	0,0360	—	72,5
C. Saure Probeblöcke; C nach der kolorimetrischen Methode best.	34	0,118	—	—	40,5
	160	0,145	—	—	43,0
	61	0,190	—	—	47,4
	17	0,250	—	—	52,2
	84	0,307	—	—	56,6
	160	0,346	—	—	59,8
	98	0,397	—	—	64,3
	59	0,446	—	—	68,5
	15	0,507	—	—	74,3
D. Basische Probestäbe; C nach der Verbrennungsmethode best.	135	0,0451	0,0082	0,243	32,8
	125	0,0974	0,0084	0,422	35,2
	134	0,1521	0,0116	0,436	39,1
	246	0,2044	0,0113	0,472	43,0
	263	0,2481	0,0110	0,474	45,5
	125	0,2935	0,0106	0,464	48,0
	27	0,3413	0,0113	0,461	50,7
	11	0,3932	0,0120	0,499	55,3
	1	0,4310	0,0070	0,390	58,6
E. Basische Probestäbe; C nach der kolorimetrischen Methode best.	173	0,047	0,0076	—	33,1
	96	0,093	0,0100	—	36,0
	189	0,154	0,0122	—	40,9
	322	0,200	0,0118	—	44,4
	235	0,248	0,0116	—	46,3
	51	0,288	0,0125	—	49,8
	3	0,343	0,0087	—	55,7
F Basische Probeblöcke; C nach der kolorimetrischen Methode best.	131	0,057	—	—	32,6
	131	0,093	—	—	35,1
	152	0,150	—	—	39,6
	365	0,203	—	—	43,8
	210	0,246	—	—	46,7
	72	0,295	—	—	49,9
	10	0,350	—	—	56,2
	2	0,400	—	—	56,4

kolorimetrisch analysierten Kohlenstoff der basischen Ingots angibt. Diese ergänzende Untersuchung der Probe-Ingots war gewissermaßen nur zur Bestätigung der anderen Resultate vorgenommen, und da sie, so weit als man eben erwarten kann, mit der kolorimetrischen Untersuchung der Probestäbe übereinstimmt, so wird förderhin ihrer keine Erwähnung mehr getan und der Vergleich nur zwischen den nach der Verbrennungs- und den nach der kolorimetrischen Methode analysierten Probestäben angestellt. Indessen sei an dieser Stelle bemerkt, daß die Linie FF mit ihrem oberen Ende nicht so sehr wie die Linie EE heruntergeht, eine Tatsache, welche mit Rücksicht auf die Übereinstimmung aller anderen

Tabelle II.

Vereinigung von je 3 Gruppen der Tabelle I zur Erzielung der Konstruktionspunkte für die Linien in Abbildung 1.

Einteilung	Chemische Analyse			Bruchfestigkeit in kg qmm
	% C	% P	% Mn	
A. Saure Probestäbe; C nach der Verbrennungsmethode bestimmt; Linie A A.	0,1520	0,0565	0,440	43,4
	0,1713	0,0570	0,453	44,7
	0,2486	0,0537	0,497	50,7
	0,3268	0,0480	0,529	56,7
	0,3609	0,0443	0,528	58,97
	0,3943	0,0419	0,526	61,3
	0,4357	0,0384	0,519	64,2
	0,4693	0,0371	0,518	66,8
	0,5130	0,0358	0,513	70,2
B. Saure Probestäbe; C nach der kolorimetrischen Methode bestimmt; Linie B B.	0,1489	0,0562	0,443	44,3
	0,1600	0,0564	0,453	45,3
	0,2437	0,0541	0,491	51,3
	0,3255	0,0434	0,519	58,5
	0,3534	0,0403	0,515	61,2
	0,3827	0,0364	0,513	63,8
	0,4112	0,0351	0,506	66,6
C. Saure Probeblöcke; C nach der kolorimetrischen Methode bestimmt; Linie C C.	0,152	—	—	43,7
	0,164	—	—	44,8
	0,257	—	—	52,7
	0,327	—	—	58,3
	0,351	—	—	60,3
	0,381	—	—	62,8
	0,423	—	—	66,6
D. Basische Probestäbe; C nach der Verbrennungsmethode bestimmt; Linie D D.	0,0978	0,0094	0,366	35,7
	0,1639	0,0107	0,450	40,1
	0,2115	0,0113	0,465	43,2
	0,2403	0,0110	0,471	45,1
	0,2681	0,0109	0,470	46,6
	0,3081	0,0108	0,466	48,9
	0,3582	0,0113	0,469	52,2
E. Basische Probest.; C nach der kolorimetrischen Methode best.; Linie E E.	0,1010	0,0101	0,384	36,9
	0,1688	0,0116	0,458	42,0
	0,2036	0,0118	0,466	44,1
	0,2260	0,0118	0,468	45,6
	0,2564	0,0117	0,469	46,98
F. Basische Probeblöcke; C nach der kolorimetrischen Methode bestimmt; Linie F F.	0,102	—	—	35,96
	0,168	—	—	41,0
	0,204	—	—	43,7
	0,227	—	—	45,4
	0,262	—	—	47,8
	0,304	—	—	50,8

Linien zeigt, daß das Sinken von EE durch Bestimmungsfehler veranlaßt ist.

Bei den sauren Stählen findet sich ein nicht geringer Unterschied zwischen AA und BB, und bei den basischen zwischen DD und EE. Für einen gegebenen Kohlenstoffgehalt erhält man bei der kolorimetrischen Bestimmungsmethode eine höhere Bruchfestigkeit, als wenn der Kohlenstoff nach der Verbrennungsmethode bestimmt ist, weil hierbei noch ein gewisser Gehalt an Temperkohle gefunden wird, der wenig auf die Bruchfestigkeit einwirkt. Kolorimetrische Bestimmungen sind oft unzulänglich; wenn aber alle Analysen von ein und demselben Laboratorium ausgeführt werden, so können die Resultate schon als vergleichbar angesehen werden, und die ziemliche Übereinstimmung der abgeleiteten Linien bildet einen guten Beweis für die Zuverlässigkeit der chemischen Arbeit.

Die Linien AA, BB usw. zeigen keine wesentliche Veränderung im Phosphor- und Mangangehalt. Bekanntlich trägt Phosphor in kleinen Mengen zur Bruchfestigkeit bei; so war bei der ersten Untersuchung gefunden, daß 0,01 % Phosphor die Festigkeit des sauren Stahls um 0,62 kg und die von basischem Stahl um 0,74 kg f. d. qmm erhöhte, und die Erfahrung hat gelehrt, daß diese Werte der Wahrheit sehr nahe entsprechen. Bei der gegenwärtigen Untersuchung ist zuerst der Wert von Kohlenstoff bestimmt und dann der von Mangan und Phosphor, aber zur genaueren Ermittlung des Wertes von Kohlenstoff bleibt die Kenntnis des Wertes von Mangan und Phosphor erforderlich. Dies macht die Methode der aufeinander folgenden Approximationen notwendig, indem die bei der ersten annähernden Berechnung gefundenen Werte bei der zweiten benutzt werden und so weiter, bis die Veränderungen der Werte unbedeutend sind. Im vorliegenden Falle wird bei Anwendung dieser Methode bis zum gewissen Grade die Abhängigkeit einer Bestimmung von einer andern vermieden. In der Linie AA ist so Kohlenstoff hauptsächlich der veränderliche Faktor; die Verhältnisse von Phosphor und Mangan sind nicht konstant, aber die Gruppen von hochgekohltem Stahl enthalten ungefähr den nämlichen Gehalt an Phosphor und Mangan, wie die Gruppen von niedriggekohltem Stahl, so daß die Linie einen vorläufigen Wert für Kohlenstoff abgibt. Die Hauptrichtung wird bestimmt, wenn man an den einzelnen Werten vorbei eine Linie zieht und den Treffpunkt mit der Horizontalen anmerkt. So zeigt die Linie AA einen Kohlenstoffwert von ungefähr 0,74 kg für jedes 0,01 % an; zwar müssen noch Zugeständnisse für die Wirkung des Phosphors und Mangans in Berechnung gezogen werden, aber diese Zahl dient als eine Arbeitsbasis für ähnliche vorläufige Schätzungen der anderen Elemente.

Bei der Bestimmung des Wertes von Phosphor und Mangan nach dieser Methode werden aber die vorläufigen Werte nicht angegeben, die Zahlen geben in jedem Falle Endresultate an.

Einwirkung von Phosphor auf sauren Stahl.

Die Untersuchung des Einflusses von Phosphor beschränkt sich auf sauren Stahl, da in basischem Stahl angesichts der Phosphorverhältnisse die geringen Unterschiede meist in den Grenzen des chemischen Fehlers lagen. Es wurden zwei Methoden angewandt, wobei die eine zur Kontrolle der andern diente.

Erste Probe. — Von den in Tabelle I angegebenen Hitzen saurer Stähle, deren Kohlenstoff nach der Verbrennungsmethode bestimmt wurde, ist die erste Gruppe zusammengesetzt aus 50 Hitzen von durchschnittlich 0,1118 % C, 0,0545 % P, 0,408 % Mn und 40,8 kg f. d. qmm Bruchfestigkeit. Diese 50 Hitzen wurden in zwei Gruppen geteilt, eine mit hohem und eine mit niedrigem Phosphorgehalt. Die Ausdrücke „hoch" und „niedrig" sind relativ zu nehmen und bezeichnen nur, daß von den in einer Reihe nach dem Phosphorgehalt zusammengestellten Hitzen die obere Hälfte den höheren und die untere den niedrigeren Phosphorgehalt aufweist. In dieser Weise erhält man bei jeder Gruppe jeweilig zwei gleiche Abteilungen, die einen bestimmten Unterschied im Kohlenstoff, Mangan, Phosphor und in der Bruchfestigkeit zeigen. Wenn Kohlenstoff und Mangan gleich blieben, würde man die Einwirkung des Phosphors durch einfache Division finden können; da aber beide variieren, so waren Abzüge hierfür erforderlich. Wäre der Kohlenstoffunterschied groß, so würde sich ein beträchtlicher Fehler ergeben; zu jeder Gruppe sind jedoch bei der Einteilung nur solche Hitzen genommen, deren Kohlenstoffgehalt einen Spielraum von nicht mehr als 0,05 % besaß, somit entsteht die Differenz bei diesem Element in den Hitzen mit hohem und niedrigem Phosphorgehalt jeweilig erst in der dritten Dezimalstelle.

Tabelle III erläutert die erste Methode zur Auffindung des Wertes von Phosphor in den sauren Stahlstäben der Tabelle I. Für jede Gruppe ersieht man den Unterschied in der Bruchfestigkeit sowie nach Abzug für die Veränderung des Kohlenstoffs und des Mangans die durch den Phosphor allein hervorgerufene Differenz in der Bruchfestigkeit, und endlich findet man durch Division dieses Wertes durch den Phosphor die Einwirkung einer Phosphoreinheit für jede Gruppe. Wenn alle Gruppen die nämliche Anzahl Hitzen enthielten, würde es genügen, den Durchschnitt dieser Phosphorwerte zu nehmen, aber weil jede Gruppe aus einer verschiedenen Anzahl besteht, so erhält man den genauen Durchschnitt durch Multiplizieren des Wertes jeder Gruppe mit der

Zahl der Hitzen und Dividieren der Summe dieser Resultate durch die Gesamtsumme der Hitzen. Auf diese Weise gibt die erste Methode für Phosphor im sauren Stahl einen Wert von 0,6 kg für 0,01 % an.

Zweite Methode. — Die Probestäbe wurden wie vorhin nach dem Kohlenstoffgehalt eingeteilt und dann jede von diesen Hauptgruppen weiter geordnet nach dem Phosphorgehalt. Hitzen, welche 0,03 % Phosphor enthielten, bildeten die erste Gruppe, solche mit 0,031 % Phosphor die zweite, die mit 0,032 % die dritte usf. Nach Fertigstellung dieser Liste wurden die Gruppen so vereint, daß sie 4 bis 5 Abteilungen mit ungefähr der gleichen Anzahl Hitzen jeweilig ausmachten, wie dies Tabelle IV ersehen läßt. In der letzten Spalte ist die Basis angegeben, d. h. die Festigkeit von Eisen und Phosphor nach dem Abzug für Kohlenstoff und Mangan. Diese letzte Spalte ist in Abbildung 2 veranschaulicht. Nach Vereinigung der Gruppen sowie Berichtigung der Linien gemäß der in Tabelle II benutzten Methode hat der Phosphor in der Linie, welche die Hitzen zwischen 0,075 % und 0,224 % Kohlenstoff darstellt, einen Wert von 0,6 kg für 0,01 %; innerhalb der Kohlenstoffgrenzen von 0,225 % bis 0,374 % beträgt der Wert 0,66 kg, und zwischen 0,375 % und 0,524 % Kohlenstoff stellt er sich auf 0,9 kg. Hiernach würde mit dem Anwachsen des Kohlenstoffgehalts die Wirkung einer jeden Phosphoreinheit zunehmen, aber angesichts der unwichtigen Unterschiede nimmt man richtiger einfach einen genauen Durchschnitt der drei Werte. Es gab 239 Hitzen mit einem Wert von 0,6 kg, 192 mit 0,66 kg und 231 mit 0,9 kg, so daß der wirkliche Durchschnitt 0,72 kg ist. Der Einfachheit halber ist der Wert von 0,01 % Phosphor auf 0,7 kg angesetzt.

Da die Werte von Kohlenstoff und Mangan nicht fehlerfrei sind, so würde die letzte Spalte der Tabelle IV ebenfalls Fehler enthalten, wenn nicht die ursprüngliche Einteilung in Gruppen von ungefähr demselben Kohlenstoffgehalt diese auf das kleinste Maß zurückführte. Es hat z. B. in Tabelle IV die erste Hauptgruppe fünf Untergruppen, deren höchster Kohlenstoffgehalt 0,1540 % und deren niedrigster 0,1491 % beträgt, was einen Unterschied von nur 0,0049 % ergibt. Kohlenstoff hat nun einen Wert von 0,7 kg für 0,01 %, und wenn etwa dieser Wert einen Fehler von 0,035 kg aufweist, so würden die Ergebnisse dieser Untergruppe nur um 0,035 × 0,49 = 0,17 kg als falsch anzusehen sein. Die letzte Spalte zeigt eine Festigkeit von 33,3 kg für die eine Basis und 31,4 kg für die andere, d. h. eine Differenz von 1,9 kg, so daß der angenommen Fehler von 0,035 kg in dem Kohlenstoffwert einen Fehler von nur 1 % in dem Phosphorwert bei

Tabelle III.

Einteilung der Hitzen zur Bestimmung des Einflusses von Phosphor auf sauren Stahl.

Anmerkung: In der 6. Spalte ist für 0,01 % C ein Abzug von 0,7 kg gemacht, und für Mangan nach Maßgabe der Tabelle VII.

Relativer P-Gehalt	Analyse			Bruchfestigkeit in kg/qmm			Zahl der Hitzen	Produkt der beiden letzten Spalten
	% C	% P	% Mn	Tatsächliche Ergebnisse	Differenz infolge des Phosphorgehalts	Wirkung von 0,01 % Phosphor		
Hoch . . .	0,1121	0,0635	0,405	41,2				
Niedrig . .	0,1114	0,0456	0,411	40,4				
Differenz	0,0007	0,0179	0,006	0,8	0,7	0,41	50	20,50
Hoch . . .	0,1470	0,0652	0,444	43,6				
Niedrig . .	0,1457	0,0483	0,432	42,2				
Differenz	0,0013	0,0169	0,012	1,4	1,3	0,75	131	98,25
Hoch . . .	0,1963	0,0667	0,481	47,4				
Niedrig . .	0,2026	0,0490	0,470	46,5				
Differenz	0,0063	0,0177	0,011	0,9	1,2	0,68	58	39,44
Hoch . . .	0,2459	0,0658	0,489	50,1				
Niedrig . .	0,2467	0,0484	0,481	49,4				
Differenz	0,0008	0,0174	0,008	0,7	0,7	0,38	22	8,36
Hoch . . .	0,3065	0,0564	0,546	56,3				
Niedrig . .	0,3065	0,0399	0,509	54,8				
Differenz	—	0,0165	0,037	1,5	0,9	0,52	50	26,00
Hoch . . .	0,3466	0,0545	0,540	58,8				
Niedrig . .	0,3543	0,0372	0,534	57,9				
Differenz	0,0077	0,0173	0,006	0,9	1,3	0,76	120	91,20
Hoch . . .	0,3969	0,0470	0,520	61,2				
Niedrig . .	0,4031	0,0328	0,516	61,3				
Differenz	0,0062	0,0142	0,004	-0,1	0,3	0,19	103	19,57
Hoch . . .	0,4511	0,0441	0,524	65,9				
Niedrig . .	0,4473	0,0311	0,517	64,7				
Differenz	0,0038	0,0130	0,007	1,2	0,7	0,58	86	49,88
Hoch . . .	0,4949	0,0407	0,521	69,1				
Niedrig . .	0,4970	0,0327	0,517	69,0				
Differenz	0,0021	0,0080	0,004	0,1	0,2	0,20	42	8,40
Hoch . . .	0,5430	0,0433	0,508	73,1				
Niedrig . .	0,5508	0,0275	0,483	70,8				
Differenz	0,0078	0,0158	0,025	2,3	2,2	1,37	8	10,96
Hoch . . .	0,5815	0,0415	0,500	76,9				
Niedrig . .	0,5898	0,0288	0,490	74,8				
Differenz	0,0083	0,0127	0,010	2,1	2,3	1,84	6	11,04
Durchschn.	—	—	—	—	—	—	—	567
Sa.	—	—	—	—	—	—	676	383,60

Tabelle IV.

Einteilung der sauren Hitzen nach dem Phosphorgehalt.

Anmerkung: In der letzten Spalte sind für 0,01 % C 0,7 kg in Anschlag gebracht; die Zahl für Mangan ergibt sich aus Tafel VII. Abbildung 3 ist nach der letzten Spalte gezeichnet, aber die Zahlen sind zur Berichtigung der Linien vereinigt.

C-Grenzen %	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse				Bruchfestigkeit in kg qmm	
		% C	% P	% Mn	% S	Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Kohlenstoff und Mangan
0,075–0,224	39	0,1491	0,0396	0,439	0,0539	42,2	31,4
	54	0,1524	0,0500	0,430	0,0559	42,9	31,9
	38	0,1504	0,0557	0,441	0,9568	43,3	32,4
	61	0,1528	0,0617	0,445	0,0588	44,0	32,9
	47	0,1540	0,0717	0,447	0,0623	44,5	33,3
0,225–0,374	46	0,3373	0,0331	0,514	0,0477	55,98	30,1
	53	0,3317	0,0438	0,537	0,0529	57,1	31,2
	44	0,3265	0,0523	0,527	0,0538	57,1	31,8
	49	0,3120	0,0626	0,537	0,0537	56,5	32,2
0,375–0,524	52	0,4413	0,0271	0,514	0,0437	63,6	29,7
	63	0,4424	0,0343	0,508	0,0461	64,1	30,3
	54	0,4366	0,0404	0,521	0,0494	64,8	31,2
	62	0,4235	0,0504	0,534	0,0526	64,2	31,3

dieser besonderen Untergruppe hervorruft. Diese Schlußfolgerung erstreckt sich auch auf die Bestimmung der anderen Elemente in beiden Stahlarten, den sauren und den basischen.

Weiterhin ist sowohl hinsichtlich des Phosphors als auch bezüglich des Mangans die Übereinstimmung der von den verschiedenen Gruppen erhaltenen Resultate von nicht geringer Bedeutung. Ein Gesamtdurchschnitt an Hand der ursprünglichen Gruppeneinteilung ergibt zwar Schlüsse von sehr beschränktem Wert, aber bei der in dieser Abhandlung üblichen Untereinteilung erhält man vergleichbare Ergebnisse. Wenn daher bei den drei unabhängigen Linien in Abbildung 2 die Werte von Phosphor zwischen 0,6 und 0,9 wechseln, so ist es sehr wohl möglich, daß diese Schwankungen meist als zufällige zu betrachten sind, und daß die Abweichungen ein Gesetz von der steigenden Einwirkung des höheren Kohlenstoffgehalts darstellen; läßt man aber all dies beiseite, so steht fest, daß drei separate Bestimmungen ungefähr miteinander übereinstimmen und mit ziemlicher Sicherheit die Tatsache zu erkennen geben, daß 0,01 % Phosphor einen Festigkeitseffekt von ungefähr 0,7 kg hervorruft.

Einwirkung von Mangan auf sauren Stahl.

Erste Methode. — Die Hitzen wurden in hoch- und niedrigmanganhaltige eingeteilt, und zwar in derselben Weise und mit denselben Kohlenstoffgrenzen, wie bereits bei der Phosphorbestimmung angegeben. Die Resultate zeigen gemäß Tabelle V, daß die Wirkung einer Einheit Mangan größer wird, wenn der Kohlenstoff zunimmt. Die Verstärkung tritt nicht regelmäßig ein, aber dies erklärt sich zum Teil durch die kleine Zahl der Hitzen bei einigen der Gruppen. Vereinigt man die Zahlen so, daß man drei größere Gruppen

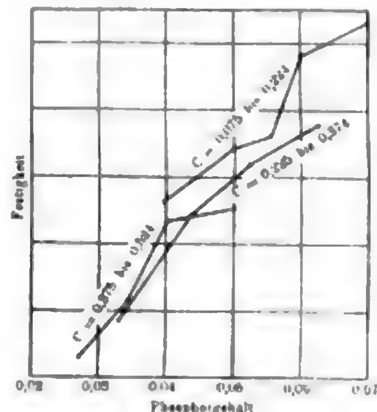


Abbildung 2.

erhält, und zeichnet man die Resultate auf, so findet man, daß bei jeder Zunahme von 0,01 % Kohlenstoff die Wirkung von 0,01 % Mangan sich um 0,007 kg erhöht. Wenn also 0,01 % Mangan die Festigkeit eines Stahls von 0,2 % Kohlenstoff auf 0,11 kg vergrößert, so wird die eines Stahls von 0,21 % Kohlenstoff auf 0,12 kg gesteigert. Nach der zweiten Methode der Manganbestimmung findet man, daß die Zunahme sich auf 0,0056 kg stellt, was so ziemlich mit diesem Wert übereinstimmt.

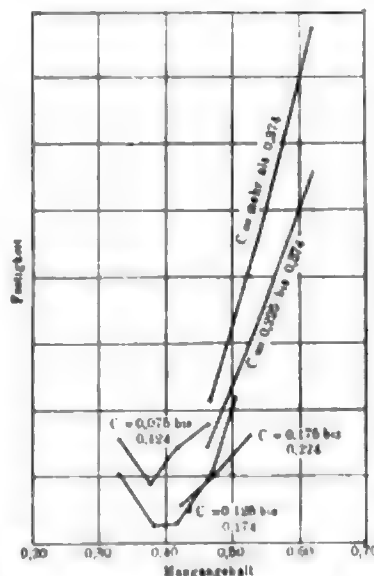


Abbildung 3.

Zweite Methode. — Die Hitzen wurden nach ihrem Mangangehalt geordnet in derselben Weise, wie bei der zweiten Methode der Phosphorbestimmung auseinandergesetzt. Die Resultate ergeben gemäß Tabelle VI und Abbildung 3, daß

Tabelle V.

Einteilung der Hitzen zur Bestimmung des Einflusses von Mangan auf sauren Stahl.

Anmerkung: In der 8. Spalte ist sowohl für C, als auch für P ein Wert von 0,7 kg in Anschlag gebracht für 0,01 %.

C-Grenzen %	Relativer Mn-Gehalt	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse C %	Chemische Analyse P %	Chemische Analyse Mn %	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Bruchfestigkeit in kg/qmm Differenz infolge des Mangangehalts	Bruchfestigkeit in kg/qmm Wirkung von 0,01 % Mangan
0,075 bis 0,124	hoch	27	0,1156	0,0564	0,440	41,4		
	niedrig	23	0,1073	0,0524	0,370	40,1		
	Differenz		0,0083	0,0040	0,070	1,3	0,4	0,059
0,125 bis 0,174	hoch	63	0,1517	0,0572	0,476	43,6		
	niedrig	68	0,1413	0,0562	0,402	42,3		
	Differenz		0,0104	0,0010	0,074	1,3	0,5	0,069
0,175 bis 0,224	hoch	27	0,1974	0,0590	0,514	47,1		
	niedrig	31	0,2012	0,0567	0,440	46,9		
	Differenz		0,0038	0,0023	0,074	0,2	0,3	0,037
0,225 bis 0,274	hoch	10	0,2413	0,0551	0,519	49,6		
	niedrig	12	0,2505	0,0574	0 456	49,8		
	Differenz		0,0092	0,0023	0,063	—0,2	0,6	0,101
0,275 bis 0,324	hoch	26	0,3048	0,0524	0,568	56,2		
	niedrig	24	0,3083	0,0425	0,486	54,9		
	Differenz		0,0035	0,0099	0,082	1,3	0,8	0,100
0,325 bis 0,374	hoch	59	0,3513	0,0476	0,582	59,5		
	niedrig	61	0,3489	0,0458	0,493	57,3		
	Differenz		0,0024	0,0018	0,089	2,2	1,9	0,210
0,375 bis 0,424	hoch	58	0,3987	0,0405	0,556	62,3		
	niedrig	50	0,4014	0,0394	0,478	60,2		
	Differenz		0,0027	0,0011	0,078	2,1	2,1	0,274
0,424 bis 0,474	hoch	45	0,4492	0,0383	0,560	66,2		
	niedrig	41	0,4490	0,0368	0,476	64,3		
	Differenz		0,0002	0,0015	0,084	1,9	1,8	0,212
0,475 bis 0,524	hoch	22	0,4970	0,0374	0,557	70,4		
	niedrig	20	0,4948	0,0352	0,477	67,6		
	Differenz		0,0022	0,0022	0,080	2,8	2,5	0,307
0,525 bis 0,574	hoch	4	0,5500	0,0383	0,518	73,3		
	niedrig	4	0,5440	0,0325	0,473	70,6		
	Differenz		0,0060	0,0058	0,045	2,7	1,8	0,409
0,575 bis 0,624	hoch	3	0,5827	0,0377	0,533	77,3		
	niedrig	3	0,5897	0,0283	0,453	73,7		
	Differenz		0,0070	0,0094	0,080	3,6	3,4	0,427

das Mangan bei einem höheren Gehalt als 0,4 % mit jeder Zunahme die Festigkeitsgrenze emporrückt, während bei weniger als 0,4 % die Bruchfestigkeit mit sinkendem Mangangehalt zunimmt. Die Zahl der Betrachtungen bei Stahl mit niedrigem Mangangehalt genügt nicht, um dies endgültig zu erweisen; später wird man jedoch sehen, daß im basischen Stahl eine Abnahme des Mangans unter einem gewissen Prozentgehalt nicht von einer Abnahme der Festigkeit begleitet ist. Wahrscheinlich schließt ein niedriger Mangangehalt die Gegenwart von Eisenoxyden ein, welche die Festigkeit des Stahls viel mehr erhöhen, als sie durch ein Fallen des Mangangehalts abgeschwächt wird.

Die Linien der Abbildung 3 veranschaulichen, daß jede Zunahme des Mangans über 0,4 % eine Zunahme der Festigkeit bewirkt, aber diese Steigerung wechselt bei Stählen von verschiedenem Kohlenstoffgehalt. In Stahl mit mehr als 0,374 % Kohlenstoff erhöht jede Zunahme von 0,01 % Mangan die Bruchfestigkeit um ungefähr 0,31 kg f. d. qmm. Aus Tabelle VI ersieht man, daß der durchschnittliche Gehalt dieser Gruppe sich auf etwa 0,44 % beläuft, so daß für diesen Stahl von 0,44 % Kohlenstoff die Festigkeitswirkung von 0,01 % Mangan ungefähr 0,31 kg f. d. qmm beträgt. Auf dieselbe Weise zeigt die Linie des niedrigeren Kohlenstoffgehalts, daß im Stahl von 0,33 % Kohlenstoff die Festigkeits-

Tabelle VI.

Einteilung der sauren Hitzen nach ihrem Mangangehalt.

Anmerkung: In der letzten Spalte sind für C sowie P 0,7 kg für 0,01 % in Anschlag gebracht.

C-Grenzen %	Mn-Grenzen %	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse				Bruchfestigkeit in kg/qmm	
			% C	% P	% Mn	% S	Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Kohlenstoff und Phosphor
0,075—0,124	0,30—0,40	6	0,1052	0,0548	0,330	0,0560	40,5	29,2
	0,36—0,39	12	0,1117	0,0500	0,377	0,0576	40,1	28,7
	0,40—0,44	20	0,1110	0,0564	0,416	0,0589	40,9	29,1
	0,45—0,49	11	0,1168	0,0568	0,462	0,0636	41,6	29,4
0,125—0,174	0,30—0,35	2	0,1330	0,0585	0,330	0,0550	42,3	28,9
	0,36—0,39	19	0,1354	0,0533	0,381	0,0564	41,6	28,3
	0,40—0,44	55	0,1459	0,0569	0,417	0,0579	42,6	28,3
	0,45—0,49	41	0,1477	0,0564	0,470	0,0595	43,2	28,9
	0,50—0,59	14	0,1608	0,0601	0,508	—	45,2	29,6
0,175—0,224	0,40—0,44	16	0,2004	0,0562	0,422	0,0504	46,6	28,5
	0,45—0,49	23	0,2016	0,0587	0,468	0,0567	47,1	28,8
	0,50—0,59	19	0,1960	0,0579	0,527	—	47,1	29,3
0,225—0,374	0,40—0,49	47	0,3127	0,0476	0,461	—	54,5	29,1
	0,50—0,59	122	0,3305	0,0482	0,541	—	57,1	30,5
	0,60—0,69	19	0,3413	0,0476	0,618	—	59,4	32,0
über 0,375	0,40—0,49	83	0,4495	0,0359	0,465	—	63,7	29,6
	0,50—0,59	144	0,4387	0,0395	0,537	—	64,9	31,3
	0,60—0,69	17	0,4461	0,0387	0,618	—	67,6	33,6

Tabelle VII.

Einfluß von Mangan auf sauren Stahl.

% C	% Mangan										
	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60
	kg/qmm										
0,10	—	0,11	0,22	0,34	0,45	0,56	0,67	0,79	0,90	1,01	1,12
0,15	—	0,17	0,34	0,51	0,67	0,84	1,01	1,18	1,35	1,52	1,69
0,20	—	0,22	0,45	0,67	0,90	1,12	1,35	1,57	1,80	2,02	2,25
0,25	—	0,28	0,56	0,84	1,12	1,41	1,69	1,97	2,25	2,53	2,81
0,30	—	0,34	0,67	1,01	1,35	1,69	2,02	2,36	2,70	3,04	3,37
0,35	—	0,39	0,79	1,18	1,57	1,97	2,36	2,76	3,15	3,54	3,94
0,40	—	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50
0,45	—	0,51	1,01	1,52	2,02	2,53	3,04	3,54	4,05	4,56	5,06
0,50	—	0,56	1,12	1,69	2,25	2,81	3,37	3,94	4,50	5,06	5,62
0,55	—	0,62	1,24	1,86	2,47	3,09	3,71	4,33	4,95	5,57	6,19
0,60	—	0,67	1,35	2,02	2,70	3,37	4,05	4,72	5,40	6,07	6,75

wirkung etwa 0,18 kg f. d. qmm ausmacht. Die nächsten drei Linien mögen als eine Einheit betrachtet werden, wobei sie angeben, daß für Stahl von 0,155 % Kohlenstoff die Festigkeitswirkung rund 0,088 kg f. d. qmm ist. Stellt man diese Zahlen zusammen, so beträgt der Festigkeitseffekt von jedem 0,01 % Mangan über 0,4 % 0,056 kg f. d. qmm für Stahl mit 0,1 % Kohlenstoff, und für jede Steigerung um 0,01 % Kohlenstoff wächst der Festigkeitseffekt um 0,056 kg. Daher erhöht ein Anwachsen des Mangans von 0,4 % auf 0,41 % in Stahl von 0,1 % Kohlenstoff um 0,056 kg, und ein Anwachsen des Mangans von 0,4 % auf 0,41 % steigert die Festigkeit des Stahls von 0,11 % Kohlenstoff um 0,062 kg. Eine Fortführung dieser so zusammengestellten Linie ergibt für einen Kohlenstoffgehalt von Null einen Effekt von Null. Bei basischem Stahl wird für den Ausgangspunkt und für die Zunahme ein anderer Wert erhalten. Das Einwirkungsgesetz des Mangans bei saurem Stahl ist aus Tabelle VII zu erkennen. (Schluß folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Vermeidung von Gasverlusten bei Siemens-Martinöfen.

In Erwiderung auf die Zuschrift des Herrn Schraml in Heft 24 von „Stahl und Eisen" 1904 bemerke ich folgendes:

1. Es liegt kein Grund vor, die Richtigkeit der Behauptung Hrn. Schramls, daß er bereits im Monat Mai 1903 persönliche Mitteilungen über die Gewinnung des Rückströmgases an andere gemacht habe, in Frage zu stellen, und hat auch der Unterzeichnete — im Gegensatz zu Herrn Schramls Behauptung — dessen diesbezügliche Mitteilungen nicht bezweifelt. Es ist nur zu verwundern, daß Hr. Schraml mit seinen schriftlichen Mitteilungen nicht früher hervorgetreten ist, um so mehr als derselbe durch den kurz vorher erschienenen Artikel des Hrn. Würtenberger in „Stahl und Eisen" vom 15. März 1903, worin das Bedürfnis einer Einrichtung zur Gewinnung des Rückströmgases zum Ausdruck kommt, eine gewiß passende Veranlassung hierfür gehabt hätte.

2. Die Patentschrift für das Kurzwernhartsche Gassparverfahren wurde im Österreichischen Patentblatt vom 1. März 1904 veröffentlicht und stand demnach Hrn. Schraml vor der Publikation seines Artikels zur Verfügung. Dem Unterzeichneten wurde eine Kopie dieser Patentschrift vom Patentinhaber bereits Anfang 1904 zugesendet und diente ihm als Unterlage für die beiden Publikationen in Heft 11 und Heft 16 von „Stahl und Eisen" 1904; daß diese Publikationen, wie erwähnt, dieser Patentschrift völlig entsprechen, davon kann sich jedermann, der Zeit und Lust dazu hat, überzeugen.

3. Außer der soeben erwähnten Patentschrift, welche die Gewinnung des Rückströmgases behandelt, und welche 14 Tage früher als der den gleichen Gegenstand behandelnde Artikel des Hrn. Schraml in die Öffentlichkeit kam, erschien einige Tage später eine Notiz hierüber in der „Österreichischen Montan- und Metall-Industrie-Zeitung", und ebenso befaßt sich der früher erwähnte Artikel des Hrn. Würtenberger vom 15. März 1903 (Kurzwernharts Erfindung datiert nachweislich aus noch früherer Zeit) in „Stahl und Eisen" mit derselben Frage.

Es muß demnach konstatiert werden, daß auch hier die Behauptung des Hrn. Schraml, daß sein Aufsatz der erste gewesen sei, welcher diesen Gegenstand öffentlich behandelte, irrtümlich ist.

C. v. Schwarz.

Die elektrothermische Erzeugung von Eisen und Eisenlegierungen.

Von befreundeter Seite werde ich darauf aufmerksam gemacht, daß in „Stahl und Eisen" 1904 S. 887 bei der thermochemischen Berechnung der für die Eisenraffination nötigen Wärme ein Irrtum untergelaufen ist. Die Angabe der Lehrbücher: „1 kg Eisen erfordert zum Schmelzen 250 bis 350 Kal.", ist dort als Schmelzwärme benutzt, während sie tatsächlich der Ausdruck für Temperatur × spez. Wärme + Schmelzwärme ist. Ich habe die Wärmemengen deshalb neu berechnet und gebe nachstehend die richtigeren Zahlen. Da die praktisch ausgeführte Eisenraffination sowohl im Martinofen wie im elektrischen Ofen weder ein reiner Erzprozeß noch ein reiner Schrottprozeß ist, sondern in der Hauptsache einen Mischprozeß darstellt, so soll auch nachstehend nur die Ausrechnung eines Beispiels des gemischten Verfahrens angeführt werden. Einsatz, Zusammensetzung und Mengen sind dieselben, wie in dem Beispiel S. 887 angegeben.

Gemischter Prozeß.	Kalter Einsatz.	Kalorien
Erhitzen des Roheisens auf 1300°	670 × 0,2 × 1300	174 200
" " " von 1300 auf 1600°	670 × 0,48 × 300	96 480
" " Schrotts	285 (0,2 × 1300 + 0,48 × 300)	115 140
Schmelzen des Schrotts	285 × 30	8 550
Erhitzen der Reagenzien ($Fe_2O_3 . CaO$)	(210 × 0,19 + 45 × 0,23) 1600	80 400
Schmelzen der Schlacke	200 × 50	10 000
Reduktion von 45 kg Eisen	45 × 1796	80 820
Schmelzen von 45 + 670 kg Eisen	715 × 30	21 450
		587 040
Durch Verbrennung von 8 kg Silizium und 17,7 kg Kohlenstoff		106 412
Aufzuwenden sind		480 628
Wird dagegen das Roheisen flüssig eingesetzt, so erhalten wir, da das Erhitzen auf 1300° und das Schmelzen entfällt		286 328

Ähnliche Rechnungen habe ich auch bei den anderen Prozessen durchgeführt, dabei ergibt sich für 1 t Stahl:

A. Gemischter Prozeß:

Kalter Einsatz	Roheiseneinsatz flüssig
480 628 Kal.	286 328 Kal.
= 555,9 KW.-Std.	= 331,2 KW.-Std.

B. Erzprozeß (rein):

542 344 Kal.	244 384 Kal.
= 627,3 KW.-Std.	= 282,7 KW.-Std.

C. Schrottprozeß (rein):

a) 675 kg Roheisen + 350 kg Schrott:

337 508 Kal.	141 758 Kal.
= 390,4 KW.-Std.	= 163,9 KW.-Std.

b) 365 kg Roheisen + 650 kg Schrott:

382 318 Kal.	276 468 Kal.
= 442,2 KW.-Std.	= 319,8 KW.-Std.

Bei den Berechnungen ist jetzt auch die Temperatur des Stahls niedriger angesetzt und zwar zu 1600°, da neuere Messungen der Abstichtemperatur von Stahl aus dem Martinofen stets Zahlen zwischen 1550 und 1600° ergeben haben. Im Kjellin-Ofen wurde nun ein reiner Schrottprozeß, (wie Beispiel C. b), angewandt; verbraucht wurden 966 KW.-Stunden, woraus sich nach obiger Zahl ein Nutzeffekt von 45,75 % ergeben würde. Kjellin kam auf anderm Wege zu einem Nutzeffekt von 47 %, was mit obiger Rechnung ganz gut stimmt. Nach Privatmitteilungen soll übrigens derselbe Ofen jetzt mit weniger Kilowattstunden auskommen, wie oben angegeben. Ausdrücklich bemerkt werden soll noch, daß die in dem Artikel über die „Elektrothermische Eisenerzeugung" gezogenen Schlußfolgerungen von dem Fehler in der thermochemischen Berechnung nicht beeinflußt werden, da sich jene auf Mittelwerte praktischer Versuche gründen.

B. Neumann.

Neue Verladevorrichtungen.

Von **H. S. Johannsen**, Dipl.-Ingenieur in Cleveland, Ohio.

(Schluß von Seite 22.)

Wenn das Hochofenwerk nicht am Ufer des Sees oder an einem schiffbaren Kanal liegt, so müssen die Erze in Eisenbahnwagen verladen werden. Abbildung 10 zeigt zwei direkte Verladekrane, die für die Cleveland Furnace Co. im vergangenen Jahre gebaut worden sind. Krane dieser Bauart sind schon sehr oft ausgeführt und meistens mit einem 5 t-Selbstgreifer ausgerüstet worden. Die Selbstgreifer werden in Größen von 1 bis 10 t gebaut. Ein 10 t-Greifer ist aber zu groß, um in zufriedenstellender Weise auf den kleineren Schiffen benutzt werden zu können, da die Luken zu klein sind, um den Greifer frei hindurchzulassen. Der Dampfkessel und die Antriebsmaschine sind in dem oberhalb der Katzenlaufbahn befindlichen Hause untergebracht. Der Führer steht unterhalb des Maschinenhauses und seitlich zur Laufbahn in einem kleinen Häuschen, von wo aus er mittels eines Hebels die Kuppelungen und Bremsen betätigen und somit sämtliche Bewegungen der Laufkatze und des Greifers einleiten und auch beobachten kann. Der Ausleger, welcher über das Schiff hinausragt, ist in der schon besprochenen Weise mit einem Gelenk versehen, damit er hochgezogen werden kann.

Die Krane können auf einem Doppelgeleise den Kai entlang gefahren werden. Unterhalb der Laufbahn in der Mitte sind zwei parabolisch geformte Trichter so angebracht, daß der Greifer in die unter dem Portal stehenden Eisenbahnwagen sich entleeren kann. Die Laufkatze kann auch unter dem Maschinenhaus hinweg über den landseitigen Ausleger hinausgefahren werden, damit mehrere Wagen beladen werden können, ohne daß man Rangierbewegungen vorzunehmen braucht. — Abbildung 11 zeigt zwei ähnliche Krane für die Solvay Process Co., Milwaukee Wisc. Der landseitige Ausleger ragt hier über einen kleinen Lagerplatz hinüber.

Das Gewicht der Krane dieser Bauart schwankt zwischen 75 000 bis 150 000 kg. Die Geschwindigkeit richtet sich ganz nach den Bedingungen, unter welchen die Krane arbeiten sollen. Der Selbstgreifer macht an den direkten Verladekranen 40 bis 100 Touren i. d. Stunde. Angenommen, die Laufkatze macht mit einem 5 t-Selbstgreifer 40 Touren i. d. Stunde, so können 2000 t in zehn Stunden aus dem Schiff herausgeholt werden. Einige der größeren Maschinen haben 500 bis 600 t Erz in einer Stunde aus dem Schiff in die Eisenbahnwagen verladen; die durchschnittliche Förderung wird ungefähr 250 bis 300 t i. d. Stunde betragen. Die angegebenen Zahlen sind allerdings sehr abhängig von der Beschaffenheit der Erze, und die Anordnung der Ladeluken sowie die Konstruktion der Schiffe ist ebenfalls von großem Einfluß auf die Leistungsfähigkeit der Verladevorrichtung.

Der Hafen von Conneaut O. hat die neusten und am besten eingerichteten Verladevorrichtungen. Im Frühjahr d. J. wurden vier

Abbildung 10. Direkte Verladekrane für die Cleveland Furnace Co., Cleveland, O.

direkte Verladekrane dem Betrieb übergeben, die neben vier schon vor einigen Jahren aufgestellten Hulett-Maschinen arbeiten. Diese acht Verladekrane arbeiten in Verbindung mit einer im Frühjahr ebenfalls fertiggestellten Verladebrücke, die benutzt wird, um das Erz, welches mittels der acht Verladekrane aus dem Schiff genommen wird, auf dem Lagerplatz zu verteilen, wenn nicht direkt in Eisenbahnwagen verladen wird. Abbildung 12 und 13 zeigen die am Kai aufgestellten elektrisch angetriebenen direkten Verladekrane, welche mit je einem 5 t-Selbst-

Abbildung 12. Verladebrücke für die Pittsburg-Conneaut Dock Co., Conneaut O.

Abbildung 11. Direkte Verladekrane für die Solvay Process Co., Milwaukee, Wisc.

Abbildung 13. Direkte Verladekrane für die Pittsburg-Conneaut Dock Co., Conneaut O.

Digitized by Google

greifer ausgerüstet sind. Der Führer fährt auf der Laufkatze, an welcher der Selbstgreifer an zwei Tragseilen aufgehängt ist. Sämtliche acht Maschinen arbeiten zu gleicher Zeit aus acht Luken des Schiffes. Das Erz wird von dem Greifer aus dem Schiff herausgeholt und durch einen auf Rollen ruhenden Trichter direkt in die Eisenbahnwagen verladen oder in eine Grube unter dem landseitigen Ausleger geschüttet. Die vier direkten Verladekrane sehen, während man auf Abbildung 13 im Hintergrunde rechts die Verladebrücke erkennt. Die ganze Länge der Verladebrücke ist etwa 175 m. Auf die Einzelheiten dieser Anlage soll in einem folgenden Artikel über die Dockanlagen des Hafens von Conneaut näher eingegangen werden.

Wenn die mit Erz beladenen Eisenbahnwagen bei den Hochofenwerken ankommen, werden sie

Abbildung 14. Wagenkipper der Crucible Steel Co., Clairton, Pa.

Laufkatze der Verladebrücke (Abbildung 12), welche ebenfalls elektrisch angetrieben wird, fährt mit ihrem Selbstgreifer von 7,5 t Aufnahmefähigkeit über die Grube herüber, nimmt das Erz auf und verteilt es über den Lagerplatz, von wo aus es nach Bedarf wieder in Eisenbahnwagen verladen und nach den Hochöfen gefahren wird. Die Abbildungen 12 und 13 geben die Anlage von zwei einander entgegengesetzten Seiten gesehen wieder. In der Abbildung 12 kann man im Hintergrunde rechts die von einem Wagenkipper in eine Anzahl Förderkübel, die auf einem Wagen stehen, entleert. Dieser elektrisch angetriebene Wagen fährt nach den Verladebrücken, und die Förderkübel werden in üblicher Weise entweder auf dem Lagerplatz entleert oder der Inhalt den Vorratsbehältern zugeführt. Der in Abbildung 14 wiedergegebene Wagenkipper ist für die Crucible Steel Co., Clairton Pa., ausgeführt. Das elektrisch angetriebene Windwerk befindet sich oben im Maschinenhaus, während das Führerhäuschen

Abbildung 15. Verladebrücken der Crucible Steel Co., Clairton, Pa.

seitlich unter dem Maschinenhaus angeordnet ist. Die Eisenbahnwagen werden auf einer schiefen Ebene in die Wiege hinaufgezogen, und zwar geschieht dies durch einen Hilfswagen, welcher so konstruiert ist, daß er zwischen den Eisenbahnschienen in einer Grube versenkt werden kann, damit die Eisenbahnwagen darüber hinwegfahren können. Durch hydraulisch betätigte Klammern werden die Wagen an der Wiege festgehalten. Die Wiege, welche oben an der rechten Seite drehbar gelagert ist, wird durch das Windwerk in die auf Abbildung 14 dargestellte Lage gehoben. Der Inhalt des Wagens wird von einem Behälter aufgenommen, welcher mit Bodentüren versehen ist, um die Erze in die auf dem kleinen Wagen stehenden Kübel zu schütten. Die leeren Wagen laufen von der Wiege aus eine geneigte Bahn hinunter, dann eine kleine Anhöhe hinauf und stellen hierbei selbsttätig eine Weiche, so daß sie mit der durch das Ablaufen von der Anhöhe erzielten Geschwindigkeit auf ein Geleise für leere Wagen hinauffahren. Abbildung 15 zeigt die Verladebrücken der Crucible Steel Co.; der Wagenkipper ist links im Hintergrunde zu erkennen. Eine ähnliche für die Carnegie Steel Co. in Rankin Pa. ausgeführte Anlage ist in Abbildung 16 wiedergegeben.

Abbildung 16. Verladebrücken der Carnegie Steel Co., Rankin, Pa.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Das Lochnersche Trocknungsverfahren.*

Von Dr. ing. O. Wedemeyer-Sterkrade.

Unter den vielen Anforderungen, welche an die Eisengießereien gestellt werden, hat sich in jüngerer Zeit diejenige billigster Herstellung vor allen anderen in den Vordergrund gedrängt. Wir alle wissen, daß heute zu Preisen verkauft werden muß, die ein noch vor wenigen Jahren für unmöglich gehaltenes Mißverhältnis zwischen Rohmaterial und fertiger Ware ausdrücken. Trotzdem ist die Beteiligung an diesem ungesunden, verlustbringenden Rennen eine so gut wie allgemeine, und man muß sich wundern, wie es überhaupt möglich ist, daß trotz der nun schon seit Jahren anhaltenden Abwärtsbewegung dem in Frage kommenden Industriezweige noch immer nicht der Atem ausgegangen ist. Solche Konjunkturrückschläge sind nun von jeher ein Ansporn zur Sparsamkeit gewesen und dürften daher wohl gerade in heutiger Zeit Mitteilungen über Verfahren, die eine Herabsetzung der Herstellungskosten bezwecken, besonders willkommen sein.

Der Zweck des heutigen Vortrages ist nun, Ihnen eine von dem Gießereileiter der Gutehoffnungshütte Hrn. Lochner ausgedachte und dieser Firma patentamtlich geschützte Vorrichtung zu erläutern, die (allerdings bisher nur für ganz besondere Spezialfabrikate) das Brennmaterial zum Trocknen der Gußformen völlig entbehrlich macht und dennoch ein sicheres und schnelles Trocknen der Kerne und Formen bewirkt, und dies durch die Nutzbarmachung der in den Gußstücken kurz nach dem Guß aufgespeicherten Wärme. Da ich kaum annehmen darf, daß die Vorrichtung, wenn auch seit Jahren in Betrieb, allgemein bekannt ist, so will ich Jhnen eine kurze Beschreibung derselben und zwar in ihrer speziellen Anwendung bei der Herstellung von Kokillen geben.

Der Trockenapparat (vergleiche die Abbildungen 1 und 2) besteht aus einem Raume A und einem Raume B, die durch eine mit Löchern C versehene Platte D voneinander getrennt sind. Der Raum A dient zur Aufnahme der durch das Rohr E zufließenden kalten Luft und mit Hilfe der durchlöcherten Platte D zur guten Verteilung dieser Luft in dem Raume B, während letzterer die zu trocknenden Kerne sowie die als Heizkörper dienenden fertigen Gußstücke aufzunehmen bestimmt ist. Der Raum B wird oben durch einen Deckel F abgeschlossen. Dieser Deckel bewegt sich in Scharnieren und legt sich zwecks besserer Abdichtung in rundherumlaufende, durch einfache U-Eisen gebildete, mit Sand ausgefüllte Rinnen. Eine Anzahl von Löchern G ist vorgesehen, die durch Stopfen geschlossen werden können. Die zu trocknenden Formen kommen auf den Deckel zu stehen.

Der Hergang bei Verwendung der Vorrichtung ist sehr einfach. Die fertigen Kerne werden in den Raum B gebracht, und zwar möglichst nach einer Seite; auf die andere Seite kommen die

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute am 8. Dezember 1904 zu Düsseldorf.

etwa 1 bis 2 Stunden nach dem Guß ausgeleerten noch weißglühenden, nur vom äußeren Sande befreiten Gußstücke, worauf der Deckel geschlossen wird. Die Öffnungen im Deckel sowie der Verschluß H des Luftzuströmungsrohres E bleiben zunächst geschlossen, um ein schnelles Erhitzen des Raumes B und der darin befindlichen Kerne herbeizuführen. Dann erst werden über den Kernen mehrere Stopfen entfernt, um den Wasserdämpfen den Abzug zu ermöglichen. Da der Deckel H des Luftzuführungsrohres auch fernerhin geschlossen bleibt, Luft also nicht zufließen kann, so ist es vorläufig nur Wasser in überhitzter Dampfform, welches entweicht, und zwar beträgt die Temperatur desselben nach ausgeführten Messungen etwa 250°. Es werden alsdann die Formkasten auf den Deckel gesetzt, nachdem je nach der Art und Größe derselben aus einer oder mehreren Öffnungen G die Stopfen entfernt wurden. Bei Formen mit großem Querschnitt empfiehlt es sich, über die Öffnungen G ein Bänkchen J zu stellen, um dadurch die ausströmende heiße Luft zu zwingen, möglichst an den Innenwänden der Form entlang zu streichen. Erst nachdem sämtliche Formen auf den Deckel gebracht sind, wird der Deckel des Luftzuströmungsrohres geöffnet, womit eine recht lebhafte Luftzirkulation einsetzt. Die Hauptmenge der Kernfeuchtigkeit ist inzwischen beseitigt und ist der noch vorhandene Rückstand ohne Einfluß auf die jetzt zu trocknenden Formkasten.

Der Trockenvorgang ist, wie aus dem Gesagten hervorgeht, ein ganz anderer für die Kerne als für die Formen. Bei den Kernen wird die Feuchtigkeit unter hoher Temperatur und Luftabschluß verdampft, ich möchte sagen herausgekocht, bei den Formen dagegen durch erhitzte Luft aufgenommen und fortgeführt.

Die Vorteile, die dieses Trockenverfahren bietet, sind sehr verschieden und mannigfaltig. Am meisten springen wohl die direkten pekuniären Vorteile ins Auge: der gänzliche Wegfall der Brennmaterialien und der für die Unterhaltung der Trockenöfen verausgabten Löhne; Vereinfachung des Transports, indem die zu trocknenden Kerne nicht mehr nach den Trockenkammern geschafft zu werden brauchen, sondern an Ort und Stelle in die Trockengruben eingesetzt werden; Wiederverwendbarkeit des Sandes an der Formstelle ohne besondere Aufbereitung, da derselbe abgestoßen wird, bevor er verbrannt ist; Ersparnis an Raum, da die Kerne sowohl, als auch die gegossenen Stücke alsbald unter Flur verschwinden; größere Leistungsfähigkeit des Arbeiters, besonders im Sommer, da die Belästigung desselben durch die von den abgegossenen Stücken ausstrahlende Wärme wegfällt.

Alles dies sind, wie bereits gesagt, leicht erkennbare, ins Auge springende Vorteile. Nicht minder interessant und vielleicht ebenso wertvoll ist der Einfluß dieses Trockenverfahrens auf die Gußstücke selbst. Da heute speziell die Anwendung des besprochenen Verfahrens bei der Herstellung von Kokillen erörtert worden ist, so mögen hier in Kürze die Anforderungen eingeschaltet werden, die der Stahlwerker an eine gute Blockform stellt. Die Kokille soll recht billig sein, dabei aber sehr viele Chargen aushalten; sie muß im Innern vollkommen glatt und die Bodenfläche recht gerade sein, damit die darin gegossenen Blöcke glatt, ohne Bärte und sonstige Ansätze

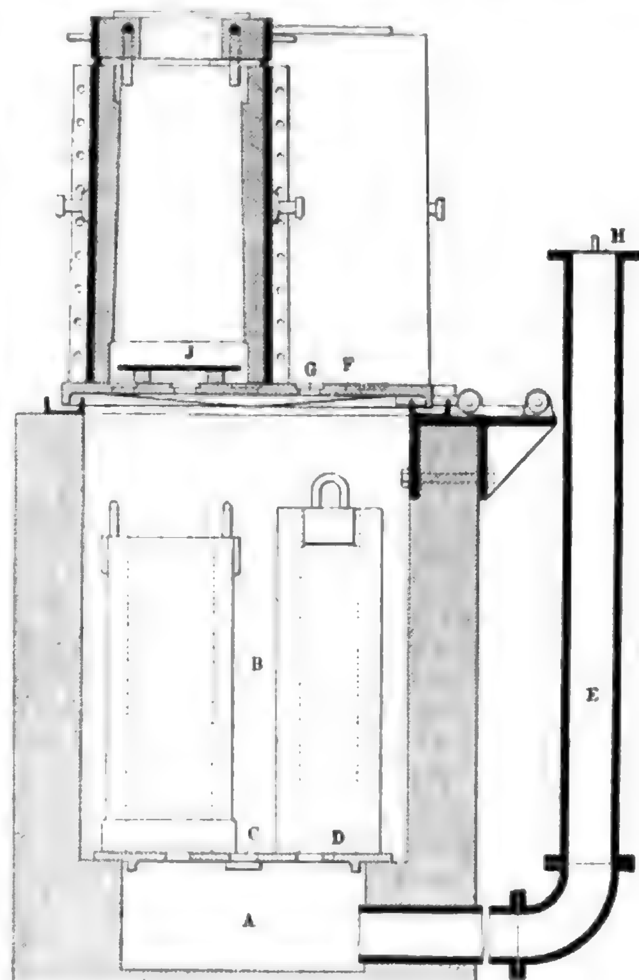


Abbildung 1.

ausfallen und beim Abziehen der Kokille gut loslassen. Das Ende der Kokille, ihre Gebrauchsunfähigkeit, wird, abgesehen von groben Mißhandlungen im Betriebe, von kleineren Unglücksfällen wie Angießen oder dergl., in der Regel herbeigeführt entweder durch Bersten oder durch sehr starkes Rauhwerden im Innern mit festsitzendem Blocke im Gefolge oder durch beides. Aufgabe des Gießerei-Ingenieurs ist es, das Rissigwerden und Rauhwerden möglichst weit hinauszuschieben und zu vermeiden, daß das eine wesentlich früher eintritt als das andere. Gelingt ihm das, so wird die Gußform so lange gebrauchsfähig bleiben, bis sie durch und durch mürbe ist, und ist dann die Ursache der Außerbetriebsetzung Altersschwäche.

Welchen Einfluß hat nun das besprochene Trockenverfahren auf die Haltbarkeit der Kokillen? Das Reißen, eventuell auch Bersten wird herbeigeführt durch eine Steigerung der in der Kokille bereits vorhandenen Spannungen, sobald der Stahl die Gußform anfüllt, ferner dadurch, daß im Innern der Kokille eine größere Deformation bei der sich immer wiederholenden Erwärmung und Abkühlung stattfindet als außen. Auf noch weitere Ursachen hier einzugehen, würde zu weit führen. Da die zum Trocknen verwendeten fertigen Kokillen schon bald nach dem Guß, d. h. noch in weißglühendem Zustande, von ihrer Sandhülle befreit in einem dichtgeschlossenen Raum untergebracht werden, so tritt ein ruhiges, gleichmäßiges Abkühlen ein, welches zweifellos von günstigem Einfluß auf das Material hinsichtlich der Spannungen ist. Die etwa noch möglichen Spannungen sind geringe Zugspannungen im Innern der Kokille, die dadurch entstehen, daß das Innere durch die Kerne etwas länger warm gehalten wird. Diese Spannungen sind jedoch eher von Vorteil als von Nachteil, da sie ja den beim Gebrauch der Kokille durch die größere Deformation im Innern entstehenden Druckspannungen entgegenwirken. Das Rauhwerden des Kokilleninnern ist eine Folge der Einwirkung des flüssigen Stahls auf die Gußhaut. Je rauher und unebener die Innenwände von vornherein waren, desto früher wird die zerstörende Wirkung des Stahls einsetzen und um so schneller fortschreiten. Die Aufgabe besteht also darin, den Innenwänden der Kokillen eine möglichst glatte, unverletzte Gußhaut zu geben. Dies wird bei dem in Rede stehenden Trockenverfahren nun in ganz hervorragend vollkommener Weise erreicht. Werden die Kerne, wie üblich, im Trockenofen getrocknet, so entsteht zunächst eine trockene Kruste. Bei fortschreitender Erwärmung entwickeln sich im Kerninnern Dämpfe, die gewaltsam nach außen streben und hierbei die hart gewordene Kruste mehr oder weniger beschädigen. Es entstehen die bekannten Kernrisse, welche an die Adern im Marmor erinnern, nicht selten aber auch blättert die harte Kruste ab, was ein Flicken des Kernes, wenn nicht ein gänzliches Wegwerfen desselben zur Folge hat. Von Fällen, wo der Kern ganz auseinanderreißt, sowie von Beschädigungen auf dem Transport zu den Trockenöfen und zurück soll hier ganz abgesehen werden. Bei Verwendung solcher mit Rissen behafteter Kerne zeigen die Kokillen entsprechende mehr oder weniger starke aderförmige Nähte, auch entstehen Unebenheiten dadurch, daß die erwähnte harte Kruste nicht mehr fest saß, stellenweise beim Guß gedrückt wird oder gar Teile davon fortgespült werden, alles Ursachen von Fehlstellen im Innern, wenn nicht gar von Fehlguß. Alle diese Übelstände werden bei dem neuen Verfahren vermieden. Die Kerne werden, im nassen Zustande fix und fertig poliert, in den Trockenraum eingesetzt. Die durch die weißglühenden als Heizkörper dienenden Gußstücke abgegebene Wärme führt eine derartig schnelle, man kann sagen plötzliche, hochgradige Erhitzung des Trockenraumes herbei, daß zum Bilden einer vorgetrockneten Kruste gar keine Zeit bleibt. Die Kerne sind in kürzester Zeit auf ihren ganzen Querschnitt erhitzt und die von innen nach außen drängenden Dämpfe verhindern ein vorzeitiges Trocknen der Kernoberfläche. Die Kerne trocknen von innen nach außen und sind, auch die größten, bei sonst sachgemäßer Herstellung nach dem Trocknen ebenso glatt und frei von Rissen und sonstigen Mängeln wie vorher. Der Kern ist fertig, ein Nachschwärzen oder Polieren überflüssig. Dasselbe gilt von der Form mit ihrem Zubehör. Kein Reinmachen von Asche ist erforderlich, Form und Kern werden zusammengesetzt, es kann sofort gegossen werden.

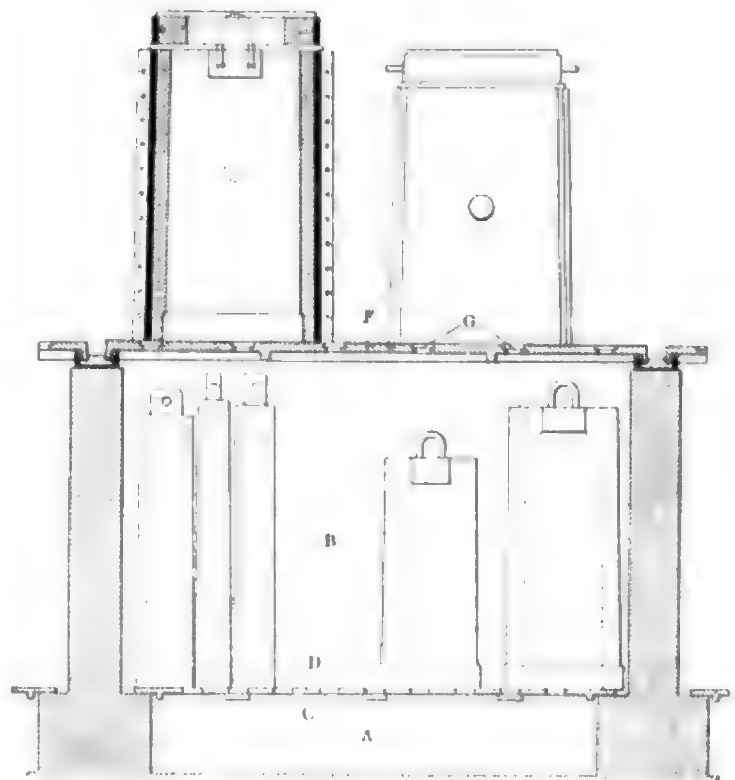


Abbildung 2.

Es interessiert vielleicht noch die Bemerkung, daß die Anlagekosten solcher Trockenvorrichtungen geringfügig sind und, da ein eigentlicher Verschleiß nicht stattfindet, die Unterhaltungskosten kaum der Erwähnung bedürfen. Als Maßstab für die Leistungsfähigkeit dieses Trockenverfahrens möge dienen, daß Kokillen bis zu 8000 kg Stückgewicht (schwerere sind bisher noch nicht in

größerer Anzahl verlangt worden und daher stets in Lehmform ausgeführt) im normalen Betriebe innerhalb 24 Stunden geformt, getrocknet und gegossen werden.

Auch bei der Herstellung von Tübbings hat sich das Verfahren bestens bewährt. Bei diesen Stücken treten ja infolge der gekrümmten, mit Rippen versehenen Form sehr große Spannungen auf und ist, abgesehen von der bedeutenden Brennstoffersparnis, gerade hier die infolge der ruhigen, gleichmäßigen, dem Ausglühen des Stahls vergleichbaren Abkühlung eintretende Verminderung der Spannungen und dadurch erhöhte Festigkeit der Ringe von wesentlichstem Vorteil. Weitere Verwendung stellt die Walzenfabrikation in Aussicht; überhaupt dürfte sich das Verfahren für die Herstellung aller in größerer Menge anzufertigenden dickwandigen Stücke eignen, die infolge ihrer großen Wandstärke nur langsam erkalten und daher eine große Menge der beim Guß darin aufgespeicherten Wärme abzugeben imstande sind. (Beifall.)

In der Diskussion ergriff das Wort:

Professor Dr. Wüst-Aachen: M. H.! Ich habe das Verfahren häufig in Anwendung gesehen und war überrascht über die Erfolge, die damit erzielt worden sind. Es wäre mir nun sehr interessant gewesen, wenn der Herr Redner sich über die Kostenersparnis ausgelassen hätte und ich möchte ihn daher bitten, dies nachzuholen und zu sagen, wie viel für die Tonne gegenüber dem alten Verfahren erspart wird. Es würde jedenfalls interessant sein, darüber einige Zahlen zu hören.

Dr. ing. Wedemeyer-Sterkrade: Die Kosten für das Brennmaterial, das man zum Trocknen der Kerne und der Formen nötig hat, belaufen sich im Ruhrrevier auf etwa 2,50 ℳ f. d. Tonne; hinzu kommt noch die Ersparnis, die man an Löhnen hat; dieselben werden sich allermindestens auf 50 Pfg. stellen. Das sind Zahlen, die sehr gering angeschlagen sind, tatsächlich stellen sie sich noch höher. Die Ersparnis beträgt also mindestens 3 ℳ f. d. Tonne.

Magnetische Eigenschaften des Gusseisens.*

Von Dr. ing. H. Nathusius-Friedenshütte O.-S.

M. H.! Während man in der physikalischen wie in der technischen Literatur eine fast überreiche Fülle von Abhandlungen über magnetische Untersuchungen des Stahls und Schmiedeeisens findet, sind derartige Veröffentlichungen über Gußeisen nur spärlich vorhanden. Auf Anregung des Hrn. Direktor Reusch-Friedrich-Wilhelmshütte wurde mir von Hrn. Professor Dr. Wüst der Auftrag zuteil, eingehendere Untersuchungen über die magnetischen Eigenschaften des Gußeisens anzustellen. Der Zweck der Untersuchungen war in erster Linie, zu zeigen, wodurch die magnetischen Eigenschaften am meisten beeinflußt werden, ob und wieweit diese mit den anderen Eigenschaften des Gußeisens in Wechselwirkung stehen. Eine Ausführung solcher Untersuchungen schien um so dankbarer, als es sich darum handelte, dem Gußeisen wieder ein weiteres Feld der Verwendbarkeit zu erobern. Wegen seiner minder guten mechanischen Eigenschaften mußte es leider vielfach in der Technik dem Stahlguß weichen, obschon es doch vor diesem den unbedingten Vorteil billigerer Herstellung, leichterer Bearbeitbarkeit, bequemerer Vergießbarkeit usw. hat. Man würde es also, falls es die sonst erwünschten Eigenschaften aufweist, überall da vorziehen, wo das

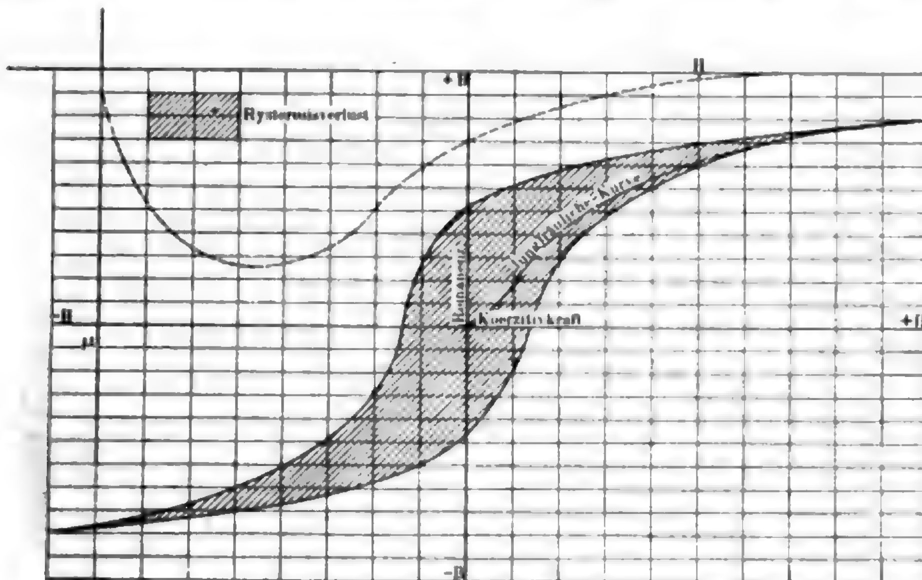


Abbildung 1.

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute am 8. Dezember 1904 in Düsseldorf.

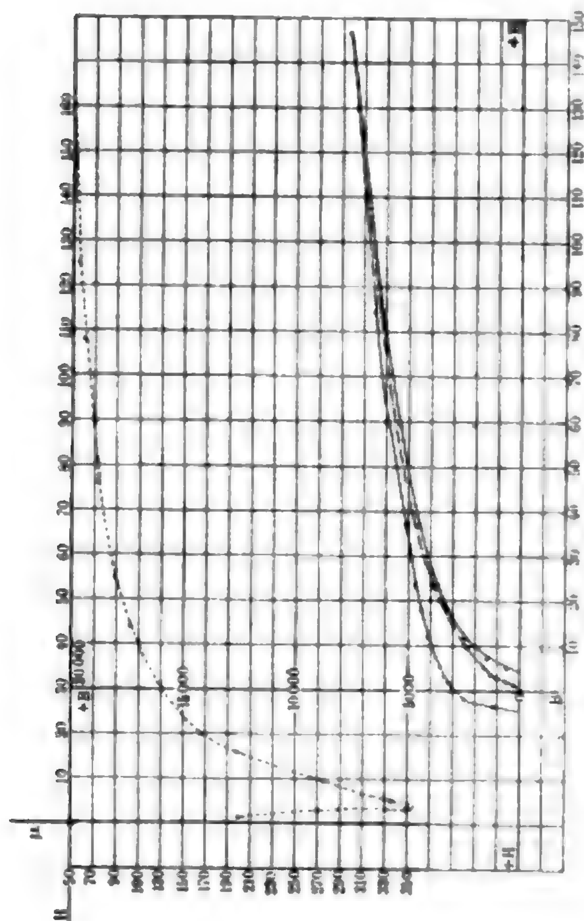


Abbildung 3. Probe IV.

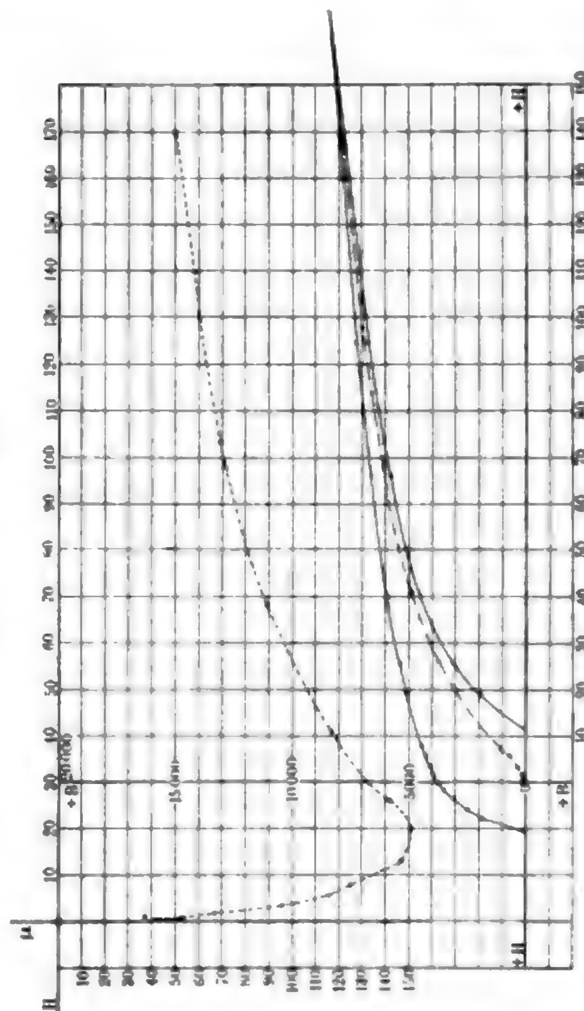


Abbildung 5. Probe I.

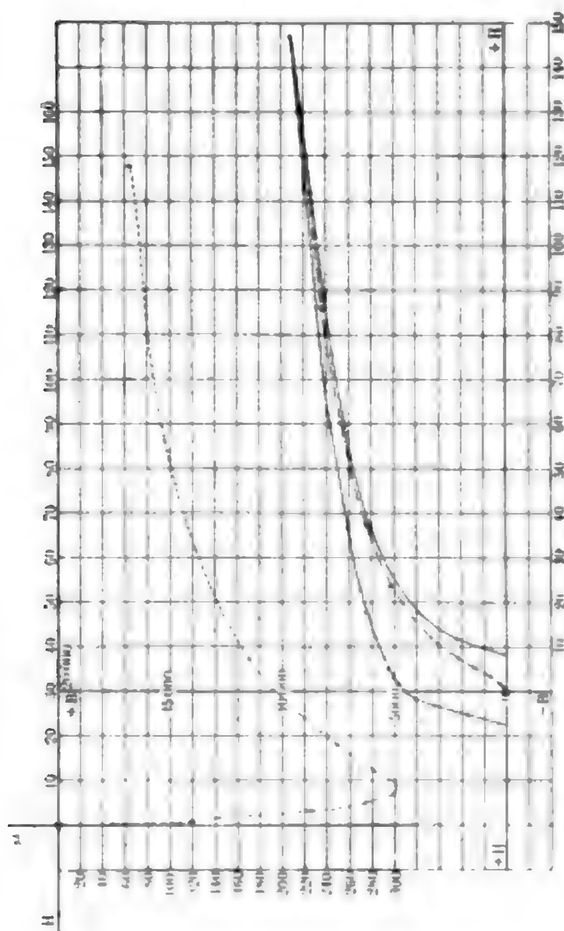


Abbildung 2. Probe VIII.

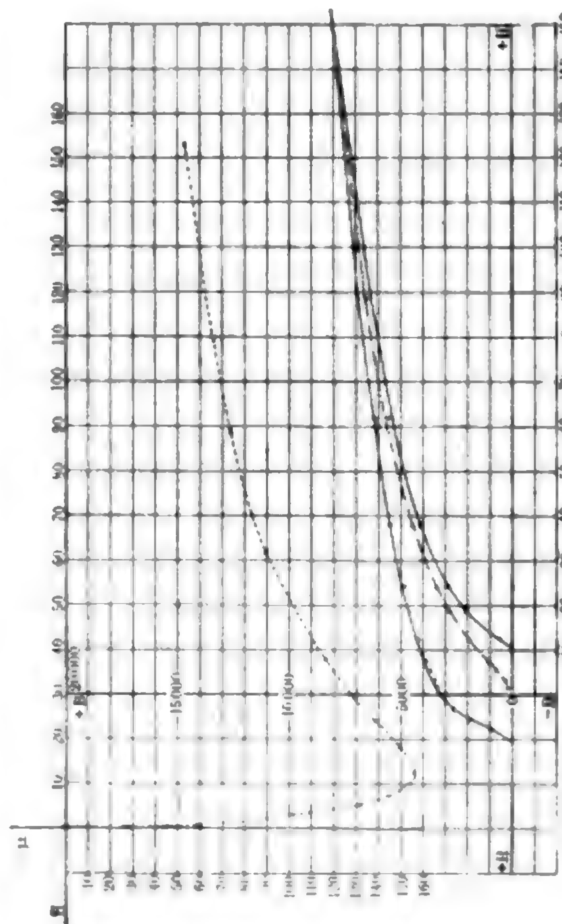


Abbildung 4. Probe V.

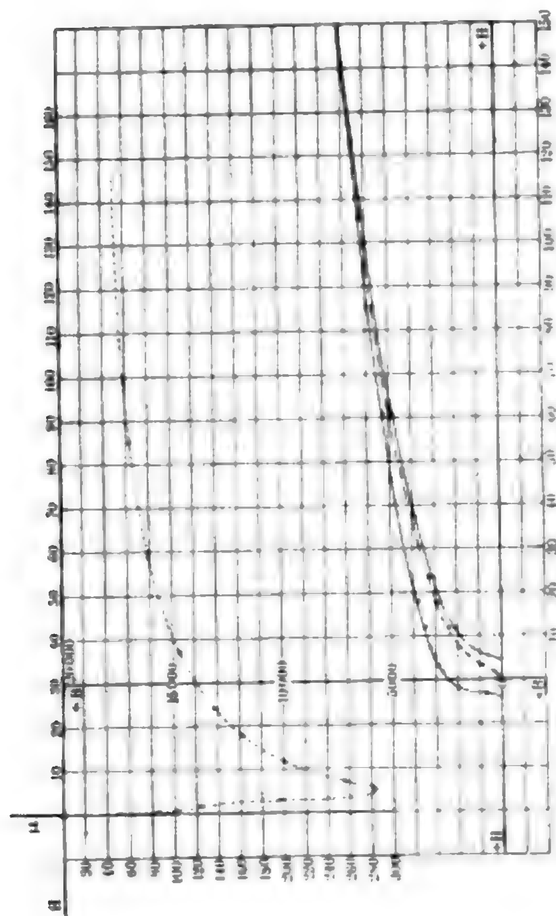


Abbildung 7. Probe II.

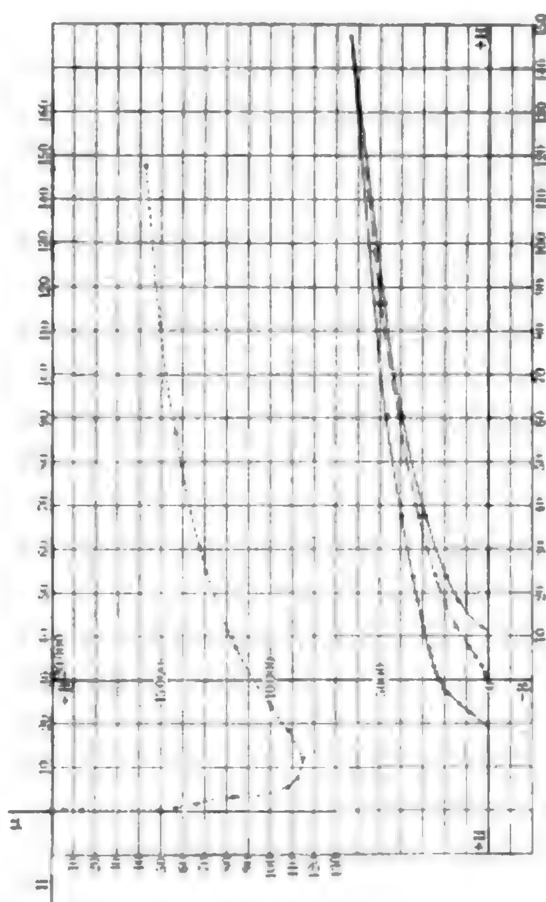


Abbildung 9. Probe III.

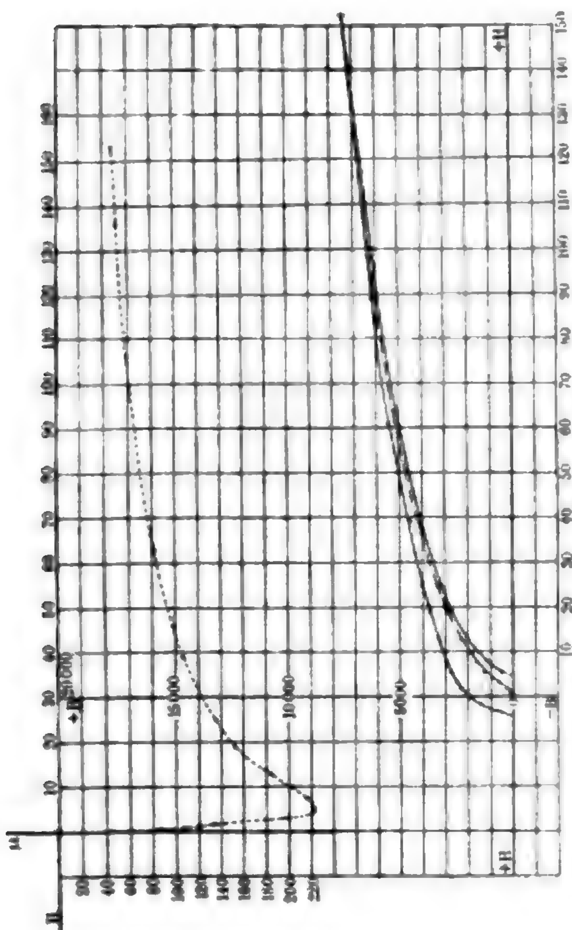


Abbildung 6. Probe VII.

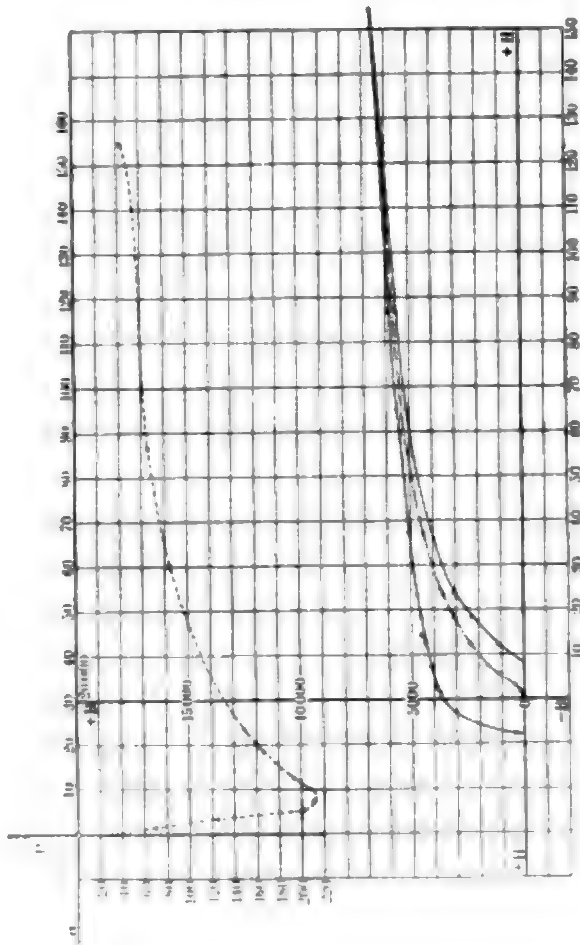


Abbildung 8. Probe IX.

Fertigprodukt keine allzugroße Beanspruchung auf Zug und Druck erforderlich macht. Es war also meine Aufgabe, festzustellen, ob Gußeisen zur Herstellung von Magnetgehäusen, Anker- und Transformatorenkernen verwendet werden kann.

Wie bekannt, kommen für die Technik zur Charakterisierung der magnetischen Eigenschaften eines Materials hauptsächlich folgende Größen in Betracht: die Induktion, die Permeabilität und der Hysteresisverlust, außerdem noch Remanenz und Koerzitivkraft.

Die magnetische Induktion B nennt man die Gesamtzahl aller Kraftlinien, welche durch die Flächeneinheit eines Schnittes gehen, der senkrecht zur Richtung der Magnetisierungslinien durch den magnetisierten Eisenkörper gelegt ist. Bei jeder Magnetisierung wird ein unmagnetischer Körper in ein magnetisches Feld gebracht. Die Stärke dieses Feldes H wird wiederum bemessen durch die Anzahl der Kraftlinien, welche durch einen senkrecht zur Kraftlinienrichtung gelegten Querschnitt von der Größe der Flächeneinheit hindurchtritt. Feldstärke und Induktion stehen in Wechselwirkung, doch folgen sie, wie wir an den Kurven sehen werden, absolut nicht einem einfachen linearen Proportionalitätsgesetz, sondern ergeben ganz komplizierte Kurven. Man stellt nämlich diese Gesetzmäßigkeit zwischen Feldstärke und Induktion am besten durch Magnetisierungs- oder Induktionskurven dar, indem man in einem Koordinatensystem die Feldstärken als Abszissen und die dazugehörigen Induktionen als Ordinaten einträgt. Man geht hierbei vom unmagnetischen Zustand des Materials aus und nennt daher auch diese Kurven jungfräuliche Kurven oder weil sie bei der Feldstärke H = 0 beginnen, Nullkurven. Wieweit nun bei Anwendung verschiedener Feldstärken die erreichten Induktionen von dem Proportionalitätsgesetz abweichen, hängt von der Permeabilität des Materials, d. h. der Durchlässigkeit für magnetische Kraftlinien, ab. Ein Maß für sie ist der Koeffizient B/H. Man stellt die Permeabilität eines Materials ebenfalls durch eine Kurve, die Permeabilitätskurve, dar. Hierbei trägt man in einem rechtwinkligen Koordinatensystem die Permeabilitäten μ als Ordinaten und, je nach dem Vergleichszweck, entweder die zugehörigen Feldstärken H als Abszissen auf, oder man trägt die zugehörigen Induktionen B als Abszissen auf, wie es für die Elektrotechnik am wichtigsten ist. Bei den Nullkurven oder jungfräulichen Kurven erreichen wir, wie aus der Abbildung 1 zu ersehen ist, bald einen Punkt, wo die Kurve einen Knick hat und nicht mehr erheblich ansteigt, sondern der Abszisse ziemlich parallel läuft. Man nennt diesen Zustand, in dem das Eisen sich nach dem Knick befindet, den der magnetischen Sättigung, obschon streng genommen die Induktion auch jenseits dieses Punktes immer noch etwas, wenn auch wenig, steigt. Der wichtigste Teil der Induktionskurve ist derjenige, bei welchem noch ein erhebliches Ansteigen der Induktion stattfindet, d. h. bis zum Punkt, wo sie umbiegt, also etwa bis zur Feldstärke 10 bis 20 C. G. S. Dies sind die Feldstärken, mit welchen der Elektrotechniker bei der Konstruktion der Dynamomaschine zu rechnen hat. Dasselbe gilt für die Permeabilitätskurven, nur findet hier das Umbiegen der Kurve schon bei den Feldstärken 4 bis 5 C. G. S. statt. Hat man eine μ-B-Kurve, so ist der Knick meistens bei 6000 bis 8000 C. G. S. für B.

Der Hysteresisverlust ist diejenige Menge von Energie, die bei der Magnetisierung des Eisens verbraucht wird, um den Reibungswiderstand im Eisen zu überwinden. Daher erwärmt sich das Eisen. Die dem magnetisierenden Strom entzogene Energie findet sich demnach in Form von Wärme wieder. Man stellt diesen Hysteresisverlust durch die Hysteresisschleife graphisch dar. Gehen wir nämlich, wie bei der Festlegung der jungfräulichen Kurve, vom unmagnetischen Zustand oder Nullpunkt aus bis zum Maximum der Induktion und beschreiben dann einen magnetischen Kreisprozeß, indem wir die Feldstärke bis H = 0 herabsinken, dann in entgegengesetzter Richtung wieder bis zum Maximum ansteigen, wieder bis H = 0 herabsinken und in der anfänglichen Richtung bis zum Maximum ansteigen lassen, so erhalten wir, wie aus Abbildung 1 ersichtlich, eine geschlossene Kurve. Diese Kurve, Hysteresisschleife genannt, gibt uns durch die eingeschlossene Fläche ein Maß für die Energievergeudung. Diese Fläche stellt, wie Warburg* nachgewiesen hat, eine Arbeit dar. Da alle Größen, wie H, B und μ, in den Einheiten des absoluten elektromagnetischen C. G. S.-Systems ausgedrückt werden sollen, erhalten wir den Wert der Energievergeudung f. d. Kubikzentimeter des Materials in Ergs. Eine andere Methode, die Energievergeudung zu vergleichen, besteht in der Anwendung des „Steinmetzschen Koeffizienten“. Nach Steinmetz ist die Energievergeudung bei verschiedenen Werten der maximalen Induktion nahezu proportional der 1,6ten Potenz von B. Diesen Proportionalitätsfaktor nennt man den Koeffizienten der magnetischen Hysteresis und bezeichnet ihn mit η. Der Grund, weshalb eine Energievergeudung stattfindet, d. h. weshalb beim magnetischen Kreisprozeß die Punkte für B oberhalb oder unterhalb der jungfräulichen Kurve liegen, ist darin zu finden, daß das Eisen wegen der Koerzitivkraft, die überwunden werden muß, nicht sofort zu seiner magnetischen Stärke

* Warburg: „Wiedemanns Annalen“ 1881, 13 S. 141 bis 164.

kommt. Die Wirkung, d. i. die Magnetisierung, hinkt also der Ursache, d. i. der magnetomotorischen Kraft bezw. der elektrischen Stromstärke, nach, woher der Name Hysteresis (ὑστηρέω = ich bleibe zurück) kommt. Es werden daher durch die Hysteresisschleifen auch die Werte für Remanenz und Koerzitivkraft dargestellt. Der Wert, welchen B für H = 0 hat, also die Strecke vom Nullpunkt bis zum Schnittpunkt der Ordinate mit der Schleife, entspricht der Remanenz, und der Wert, welchen H für B = 0 hat, also die Strecke vom Nullpunkt bis zum Schnittpunkt der Abszisse mit der Schleife, stellt die Koerzitivkraft dar.

Außer durch Hysteresis treten noch Verluste an Energie in jedem von Wechselströmen umkreisten bezw. von Kraftlinien geschnittenen Metallteil, also auch in den Eisenkernen der Transformatoren und Dynamos infolge von Wirbelströmen auf, die nach ihrem Entdecker auch „Foucaultsche Ströme" genannt werden. Diese Verluste durch Wirbelströme hängen vor allem von der spezifischen Leitfähigkeit des Materials ab.

Für die magnetischen Untersuchungen kamen, da dieselben absolute Resultate liefern mußten, nur zwei Methoden in Frage: die Untersuchung eines Rotationselipsoides nach der magnetometrischen Methode, und eines Ringes nach der ballistischen Methode. Da die Abdrehung eines Rotationselipsoides große Schwierigkeiten verursacht, ging ich zur Messung nach der ballistischen Methode über. Ich untersuchte das Eisen in Form eines geschlossenen Ringes. Das Grundprinzip der Methode besteht darin, die Elektrizitätsmenge kurzer Stromstöße mittels eines sogenannten ballistischen Galvanometers zu messen. Ich übergehe die Beschreibung der Meßmethode und gehe sofort zu den Vorversuchen über, welche ein planvolles Arbeiten erforderlich machte. Durch diese wollte ich instand gesetzt sein, ein Urteil zu fällen:

1. wie weit die magnetischen Kurven der bisher gebräuchlichen Gußeisensorten voneinander abwichen. Hiervon wollte ich womöglich schon im großen und ganzen eine Einwirkung der verschiedenen chemischen Elemente ableiten. Ich konnte dann, gestützt auf diese Erfahrungen und die wenigen in der Literatur veröffentlichten Ergebnisse, einigermaßen sicher beim nachherigen Schmelzen der Eisensorten vorgehen;

2. wollte ich feststellen, indem ich die Ringe der gleichen Eisensorte verschieden thermisch und mechanisch behandelte, wie groß der Einfluß der „magnetischen Vorgeschichte" ist und wie ich in Zukunft die Eisenringe vor der Aufnahme der Kurven zu behandeln hatte;

3. beabsichtigte ich, durch Untersuchung mehrerer Eisenringe von derselben Eisensorte und gleicher magnetischer Vorgeschichte mich darüber aufzuklären, wieweit die magnetischen Kurven für die entsprechenden Gußeisensorten charakteristisch sind.

Ich untersuchte eine Reihe mir zufällig zur Verfügung stehender Roheisensorten. Die chemische Analyse ergab:

Probe	Geb. C	Graph. C	Si	Mn	S	P
Hopkinson	0,328	2,961	2,950	0,597	—	0,595
VIII	0,620	2,896	1,415	0,999	0,107	0,656
IV	0,180	2,566	1,240	0,680	0,067	0,890
V	0,560	3,621	1,550	0,580	0,053	0,075
I	0,490	3,340	1,880	0,820	0,020	0,082
VII	0,331	3,305	2,327	0,278	0,032	2,232
II	0,860	2,900	2,250	0,450	0,043	0,059
IX	0,897	2,329	1,311	0,360	0,160	0,073
III	0,620	3,020	2,250	0,490	0,016	0,075

Werfen wir von dieser chemischen Tabelle einen Blick auf die Kurven dieser Proben (Abbild. 2 bis 9), so fällt uns direkt auf, daß Probe VII und Probe II verhältnismäßig gute Kurven im Vergleich zu den anderen haben. Besonders die Energievergeudung ist sehr gering. Beide Eisensorten haben auffallend geringen Mangangehalt. Es wäre also zu vermuten, daß Mangan den Hysteresisverlust vergrößert. Tatsächlich haben auch Probe I mit 0,82 und Probe VIII mit 0,999 % Mangan sehr hohen Hysteresisverlust. Im scheinbaren Widerspruch dazu steht, daß Kurve IV trotz des Mangangehalts von 0,68 % sich an Güte den Kurven VII und II anreiht. Diese magnetische Verbesserung könnte man nur dem außerordentlich geringen Gehalt an Kohlenstoff (2,75 %) und vor allem dem so geringen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff zuschreiben, der nur 0,18 % beträgt. Danach würde sich die bei Stahl und Schmiedeisen längst bekannte Tatsache bestätigen, daß der Kohlenstoff einen erheblich verschlechternden Einfluß ausübt. Dem wäre wieder entgegenzuhalten, daß Probe IX mit nur 3,226 % Gesamtkohlenstoff doch eine verhältnismäßig schlechte Kurve aufweist. Dieser Umstand liegt augenscheinlich daran, daß es zwar verhältnismäßig geringen Gesamtkohlenstoffgehalt, aber hohen gebundenen Kohlenstoffgehalt hat. Die Gewalt des letzteren betreffs Beeinflussung der magnetischen Eigenschaften scheint also auch danach, wie schon bei so vielen Stahl- und Schmiedeisen-Untersuchungen nachgewiesen worden ist, sehr stark zu sein, vielleicht dominierend.

Bei einem Vergleich der verschiedenen Mengen an Silizium drängt sich sogleich der Parallelismus zwischen Hysteresisverlust und Siliziumgehalt auf. Den höchsten Siliziumgehalt hat das Hopkinsonsche Eisen (2,9 %). Es zeigt einen Energieverlust von 12- bis 13000 Erg. Hierin kommt es der Probe VII mit 2,3 % Silizium gleich, welche 12500 Erg Energieverlust aufweist. Noch auffallender ist der geringe Energieverlust (22640 Erg) der Probe III mit 2,25 %

Silizium, trotzdem dieses Eisen sonst das schlechteste betreffs Induktion und Permeabilität wegen des hohen Kohlenstoffgehalts ist (3,64 %). Probe IV weist von allen diesen Proben die beste Permeabilität auf. Es hat ein Maximum von 350 C. G. S. bei 3,8 C. G. S. Feldstärke. Probe III dagegen hat nur ein Maximum von 115 C. G. S. bei einer Feldstärke von 12 C. G. S.

Eine Erklärung für diesen Unterschied konnte ich aus der chemischen Zusammensetzung nicht ableiten. Ich vermutete deshalb, daß die Permeabilität mehr mit den Strukturverhältnissen zusammenhängen könnte. Über den Einfluß von Schwefel und Phosphor war nichts aus diesen 9 Proben festzustellen. Jedenfalls schienen beide nicht schädlich in den geringen Mengen, in denen sie gewöhnlich vorkommen, einzuwirken, was daraus hervorgeht, daß Probe VIII mit 0,1 % S und Probe VII mit sogar 2,2 % P verhältnismäßig gute magnetische Kurven haben.

Von dem Eisen Nr. IX, von welchem mir eine größere Menge zur Verfügung stand, ließ ich mir mehrere Ringe abdrehen und zwar von verschiedenen Dimensionen. Ich wollte mit der Untersuchung derselben feststellen, ob Ringe aus ein und derselben Massel verschiedene magnetische Kurven ergeben konnten, und ob die verschiedenen Dimensionen der Ringe verschiedene magnetische Kurven verursachen könnten. Die Ringe mit größerem Durchmesser wurden auch etwas stärker und höher abgedreht. Von den Bohrspänen der einzelnen Ringe wurden Analysen gemacht, und es stellte sich heraus, daß das Eisen gleichmäßig zusammengesetzt war. Das Resultat der magnetischen Untersuchung war, daß alle Ringe, auch die von verschiedenem Durchmesser, gleiche Kurven ergaben. Nur ein Ring mittlerer Größe ergab merkwürdigerweise eine um etwa 30 % schlechtere Induktion. An den verschiedenen Dimensionen konnte es nicht liegen, denn die anderen Ringe stimmten überein. Auch an der chemischen Zusammensetzung konnte es nicht liegen, etwa wie dies Epstein bei Flußeisenblechen gefunden hat,* dafür bürgte mir die Analyse. Es konnte also nur an Strukturverhältnissen liegen.

Um dies festzustellen, wickelte ich den Ring wieder ab und zerschlug ihn. Tatsächlich zeigte der Bruch Ungleichheiten und war durch Gaseinschlüsse sehr porös. Die Verschlechterung der magnetischen Eigenschaften in so hohem Maße durch Strukturverhältnisse führte mich zu dem Entschluß, meine später zu erschmelzenden Eisenproben einer mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen. Über die Ergebnisse derselben spreche ich zum Schluß. In der Literatur suchte ich leider vergebens nach Abhandlungen, welche den Zusammenhang zwischen der Struktur und den magnetischen Eigenschaften klarlegten; auch bei Stahl und Schmiedeisen waren scheinbar noch keine eingehenden Untersuchungen in der Richtung veröffentlicht, obschon es doch bei dem Stahlguß, wo die Lunkerbildung so leicht eintritt, vielleicht sehr viel wichtiger noch als beim Gußeisen sein mag.

Den Schluß der Vorversuche bildeten die Untersuchungen über den Einfluß der magnetischen Vorgeschichte, besonders der Erwärmung und Abkühlung, auf den Ausfall der Kurven. Aus den vielen Untersuchungen, welche über den Einfluß der „magnetischen Vorgeschichte“ bei Schmiedeisen und Stahl auf die magnetischen Eigenschaften derselben ausgeführt sind, mußte ich schließen, daß auch bei Gußeisen eine starke Einwirkung stattfindet. Sehr interessante und ausführliche Untersuchungen haben in der Richtung Gumlich und Schmidt auf der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ausgeführt.* Sie haben auch bei Gußeisen konstatiert, wie groß der Einfluß der vorangegangenen thermischen und mechanischen Behandlung ist. Eine große Anzahl Abhandlungen über die Einwirkung bei Stahl und Schmiedeisen sind außer von genannten Autoren noch von Frau Slodowska Curie,** Hans Kamps,*** H. Frank† und in der langen und interessanten Abhandlung von Strouhal und Barus†† usw. veröffentlicht. Ich unterwarf die bereits einmal magnetisch untersuchten Eisenringe, welche alle gleiche Kurven ergeben hatten, verschiedener thermischer und mechanischer Behandlung. Einige glühte ich im elektrischen Ofen, wie solche von Heräus gebaut werden, unter ungleichen Verhältnissen aus. Anfangs stellte sich bei Probeausglühungen heraus, daß die Ringe nach dem Glühprozeß stark oxydiert waren, was bei dem Einfluß des Sauerstoffs der Luft in der hohen Temperatur von 900° vorauszusehen war. Diese Oxydation mußte vermieden werden, denn einmal wurden die magnetischen Eigenschaften nicht unerheblich dadurch beeinflußt, wie es Kamps bei dünnen Blechen††† nachgewiesen hat, anderseits mußte durch die Oxydschicht eine Art Temperprozeß eingeleitet und somit eine chemische Veränderung des Eisens herbeigeführt werden. Die Ringe in irgend einem Gasstrom auszuglühen, war ebenfalls ohne chemische Veränderung nicht möglich, wie Versuche ergeben hatten, die von Schlösser im Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule zu Aachen mit

* Magnetische Prüfung von Eisenblechen. „E. T. Z.“ 1900 Nr. 16.

* „E. T. Z.“ 1900 Nr. 30 und 1901 Nr. 35 usw.

** „Propriétés magnétiques des Aciers trempés Bull. de la Soc. d'Enc.“ Janv. 1898.

*** „Stahl und Eisen“ Dezember 1899.

† „Wiedemanns Annalen“ 1900 Bd. 2 S. 338.

†† „Wiedemanns Annalen“ 1883 S. 662 bis 684.

††† „E. T. Z.“ 1901 Nr. 4.

Wasserstoff, Stickstoff, Chlor usw. gemacht sind.* Es blieb nichts anderes übrig, als die Ringe in irgend einen möglichst indifferenten Stoff einzubetten, so daß die Luft nicht an das Eisen herankam. Versuche mit Asche und Magnesia usta in bedeckten Porzellantiegeln unter Hinzufügung einer Deckschicht von gepulverter Holzkohle führten zu keinem günstigen Resultat, da immer die Oberfläche des Ringes mit dem Material, in dem er verpackt war, verschlackte und auch so voraussichtlich chemische Änderungen, wenn auch in geringem Maße, entstanden. Erst als ich die Ringe in Porzellantiegeln in Gußeisenspäne einbettete und der Deckel so ausgesucht wurde, dass er ziemlich fest abschloß, war der Erfolg ein günstiger. Die Ringe konnten sich so am wenigsten chemisch ändern, da sie von gleichem Material umgeben waren, und eine Spannung zwischen den Molekülen nicht bestand. Außerdem wurde die Oxydation fast vollständig verhütet, denn die Eisenspäne sinterten zu einem festen Kuchen zusammen und verhinderten ein Eindringen der Luft. Nach dem Erkalten wurden die mit dem Ringe fest zusammengebackenen Kuchen von Eisenspänen mittels eines kleinen Hammers leicht abgeschlagen. Die ganz feine Oxydschicht wurde mit Schmirgelpapier entfernt, und der Ring, der im Gegensatz zu den ersten Ausglühmethoden jetzt nur wenig an Volumen zugenommen hatte, konnte gewogen, gemessen und bewickelt werden. Die Höhe der Temperatur bei den Glühungen ist ja bedingt durch die Lage der Haltepunkte des Gußeisens zwischen 700 und 800 °C., welche überschritten werden mußte. Anderseits durfte ein Schmelzen des Eisens nicht eintreten. Ich wählte also die Temperatur von etwa 900 ° C. Die Unterschiede in den Glühprozessen führte ich durch verschiedene Glühdauer und vor allen Dingen durch verschiedene Schnelligkeit der Abkühlung herbei. Die Unterschiede in der mechanischen Behandlung bestanden darin, daß ich Ringe, die vollständig gleicher thermischer Behandlung ausgesetzt waren, nach dem Ausglühen hämmerte oder in einer Kugelmühle längere Zeit herumschleuderte. Das Resultat aller dieser Untersuchungen war: Einmaliges, langdauerndes (24 Stunden) Ausglühen bei möglichst langsamer Abkühlung zeitigt die besten magnetischen Kurven. Besonders wichtig ist die langsame Abkühlung. Öftere Wiederholung des Glühprozesses führte keine Verbesserung der magnetischen Eigenschaften herbei, eher geringe Verschlechterungen; Abschrecken des hellrotglühenden Eisenringes in Öl rief Verschlechterung der Induktion um etwa 50 % und Vergrößerung der Hysteresisfläche um das Dreifache hervor. Längeres Herumschleudern des Eisenringes in der Kugelmühle ergab merkliche Verschlechterung, ebenso Hämmern eines Ringes in der Kälte. Es stimmen diese Resultate mit den vorher in genannten Arbeiten veröffentlichten Erfahrungen überein, nur scheinen alle Einwirkungen der thermischen Behandlung stärker, dagegen die der mechanischen bedeutend schwächer als bei Stahl und Schmiedeisen zu sein.

(Fortsetzung folgt.)

* P. Schlösser: Dissertation zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs. Hochschule zu Aachen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. Dezember 1904. Kl. 18b, B 37801. Zylindrischer Roheisenmischer mit exzentrisch anschließender Gasfeuerung. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 18b, S 19458. Verfahren zur Darstellung von Flußeisen- und Stahl-Legierungen in der Gußform. Friedrich Siewert u. Alfred Thomas, Oderberg, Österr.-Schlesien; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24a, R 18976. Feuerung; Zusatz z. Patent 132168. Friedrich Ruschmeier und Johann Wösthoff, Hörde i. W.

Kl. 31c, St 8414. Vorrichtung zum Heben und gleichzeitigen Kippen von Gießpfannen. Firma Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

12. Dezember 1904. Kl. 7b, N 6498. Vorrichtung zum Schweißen von Rohren. National Tube Company, Pittsburg, Penns.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 18b, S 17560. Verfahren zur Herstellung von Eisen und Stahl auf elektro-metallurgischem Wege. Société Electro-Métallurgique Française, Froges, Isère; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 24a, M 21894. Schrägrostfeuerung. Thomas Murphy, Detroit, V. St. A.; Vertr.: E. Dalchow, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 24e, D 14213. Gaserzeuger, bei welchem die Regelung der Dampfzufuhr durch die Bewegung des Gasventils der Gasmaschine erfolgt. Joseph Delassue, Paris; Vertr.: B. Müller-Tromp, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 12.

Kl. 24e, S 18479. Verfahren und Gaserzeuger zur Herstellung von Kraftgas. Adolph Saurer, Arbon, Schweiz; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 24e, V 5387. Gaserzeuger. Georges Viarmé, Paris; Vertr.: M. Hirschlaff, R. Scherpe und Dr. K. Michaelis, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24k, Sch 21 447. Schutzvorrichtung gegen das Austreten von Dämpfen und Gasen aus Gaserzeugern während des Schürens unter Verwendung eines Dampfkegels. Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 31c, P 15 267. Vorrichtung zum Abziehen flüssiger Metalle oder Säuren und dergl. Albert Poensgen & Söhne, Düsseldorf-Oberbilk.

Kl. 31c, W 19 608. Verfahren zur Herstellung von blasenfreien Stahlgußstücken. Peter M. Weber, Homestead Pa., und Matthew G. Keck, Munhall Pa., V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin SW. 6.

Kl. 49b, J 7619. Kreiskeilkraftgetriebe für Stanzmaschinen und dergl. Ernst von Jan, Göppingen.

15. Dezember 1904. Kl. 1b, G 20 401. Abstreifvorrichtung für umlaufende walzenförmige Magnetscheider mit in der Mitte des Walzenumfangs erzeugtem, wirksamem Magnetfeld. Ernst Heinrich Geist, Elektrizitäts-Akt.-Ges., Köln a. Rh.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 18. 1. 04 anerkannt.

Kl. 24e, R 16 247. Gaserzeuger, bei dem der frische Brennstoff mittels hindurchgesaugter heißer Generatorgase entgast und das Schwelgas wieder unter den Rost zurückgeführt wird. Joh. Richarz, Mülheim a. Rh., Deutzerstr. 54a.

Kl. 24h, G 18 668. Vorrichtung zur Zuführung der Kohle zu Gasgeneratoren. Jerome Rowley George, Worcester, V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

19. Dezember 1904. Kl. 7c, F 17 925. Blechpresse zum Bombieren von Kesselböden und dergl. David Fröhlich, Witkowitz, Österr.; Vertr.: Max Gugel, Pat.-Anwalt, München.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Übereinkommen mit Österreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 25. 8. 02 anerkannt.

Kl. 18b, P 15 175. Verfahren zur Einführung von Aluminium in Flußeisen in Gegenwart von Wolfram. Samuel Parfitt, Cardiff, Wales, Engl.; Vertr.: A. Gerson u. G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 48.

Kl. 24e, V 5184. Gaserzeuger zur Verarbeitung von Feinkohle. Vereinigte Anthrazit-Werke, G. m. b. H., Dresden.

Kl. 24i, M 25 445. Vorrichtung zur Verhütung der Rauchbildung bei mit künstlichem Zuge betriebenen Feuerungen; Zus. z. Pat. 97 217; Zus. z. Zus.-Pat. 129 781. Firma Franz Marcotty, Schöneberg b. Berlin.

Kl. 49d, B 36 077. Feilenhaumaschine. Jean Bêché, Hückeswagen.

Kl. 80b, R 19 127. Verfahren zur Herstellung eines wassererhärtenden Bindemittels aus wassergekörnter Hochofenschlacke und Ätzkalk; Zus. z. Pat. 150 769. E. Renfert, Beckum i. Westf.

Gebrauchsmuster-Eintragungen.

12. Dezember 1904. Kl. 7a, Nr. 238 308. Lagerständer für Walzmaschinen mit im oberen Teil angeordnetem Auge zur Aufnahme der Verbindungstraverse. Firma Carl Bühler jr., Pforzheim.

Kl. 24k, Nr. 238 424. Aus einer Grundplatte mit Schieber und Schaulochdeckel bestehende Schauvorrichtung an Feuerungsanlagen. Carl Fischer, Cannstatt.

Kl. 49f, Nr. 238 222. Schienenzange zum Richten verdrehter Schienen. Friedrich Hösterey, Bochum, Zechenstr. 6.

Kl. 49f, Nr. 238 491. Schienenbiegevorrichtung, deren Gestell aus zwei starr verbundenen V-förmigen Flacheisen-Seitenteilen besteht. Internationales Patent- und Maschinen-Ex- und Importgeschäft Richard Lüders, Zivil-Ingenieur, Görlitz.

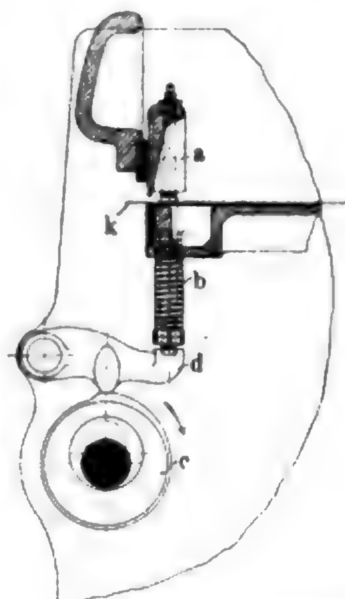
19. Dezember 1904. Kl. 1a, Nr. 239 064. Kohlen-Siebvorrichtung mit in einem geschlossenen Behälter unter einem Aufgebetrichter schräg angeordnetem Siebe und darunter befindlichem Trichter. Friedrich Walz, Stuttgart, Neckarstr. 217.

Kl. 24e, Nr. 238 783. Zwischen Gaserzeuger und Gassammler eingebauter Gasdruckregler mit Saugpumpe für Sauggasanlagen. Scheben & Krudewig G. m. b. H., Hennef a. Sieg.

Kl. 24e, Nr. 238 787. Fülltrichter an Gasgeneratoren, bei dem eine Verriegelungsvorrichtung nur das getrennte Öffnen des Deckel- und Bodenverschlusses zuläßt. Vereinigte Anthrazitwerke, G. m. b. H., Dresden.

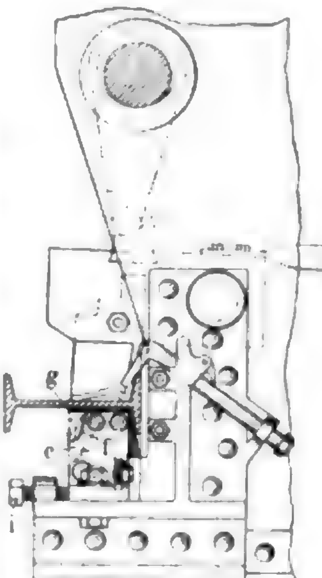
Kl. 24e, Nr. 239 009. Gleichzeitig zu einem Dampf- oder Heißwasserkessel ausgebildeter Sauggasgenerator. Adolph Wöltjen, Brake, Oldenburg.

Deutsche Reichspatente.



Kl. 49b, Nr. 154 270, vom 14. Oktober 1903. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz, A.-G. in Weingarten, Württemberg. *Vorrichtung zum Niederhalten des Werkstückes bei Scheren und dergl.*

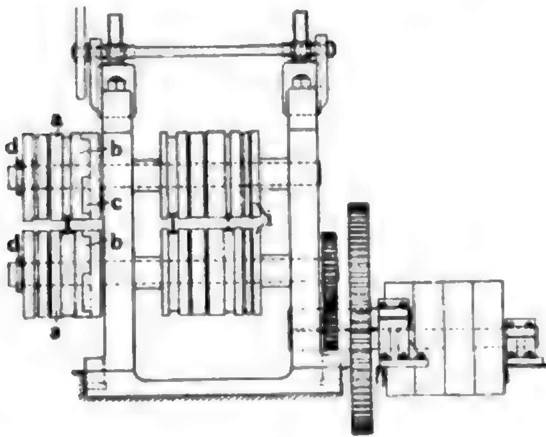
Der Niederhalter *a* wird auf das Werkstück *k* durch eine Feder *b* gedrückt, die von einer Kurvenscheibe *c* durch Vermittlung eines Hebels *d* derart beeinflußt wird, daß sie vor Beginn der Scherarbeit zur Wirkung kommt.



Kl. 49b, Nr. 152 935 vom 3. März 1903. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte“, vorm. Paul Reuß und Robert Schlegelmilch in Artern. *Profileisenschere.*

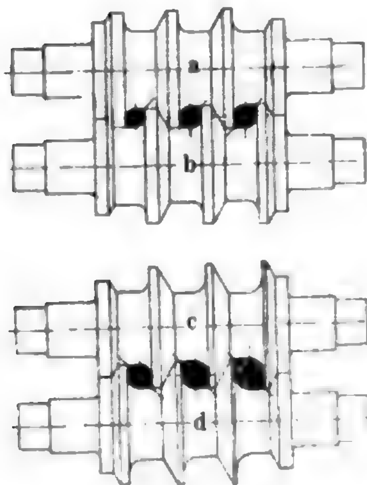
Das untere Messerlager *c* ist an dem den seitlichen Gegenmessern *g* gegenüberliegenden Ende mit einer Aussparung *f* versehen und durch eine Stützvorrichtung *i* gegen die seitlichen Gegenmesser einstellbar, um mit einer und derselben Schere niedrige und hohe Träger zerschneiden zu können.

Kl. 49f, Nr. 153437, vom 14. Oktober 1902. Karl Rotthoff und Heinrich Rotthoff in Dortmund. *Vorrichtung zur Befestigung der Richtwalzen auf den außerhalb des Richtmaschinengestelles liegenden Achsenenden.*



Die Walzen *a* sind mit Klauen *b* versehen, welche mit entsprechenden Klauen *c* der Achsenenden der Innenwalzen *i* in Eingriff gebracht werden. Ein Ringverschluß *d* sichert die Stellung der Walzen auf den Achsen.

Kl. 7a, Nr. 153736, vom 18. April 1903. W. Frentrup in Essen. *Walzwerk für Hohlkörper mit mehreren hintereinanderliegenden Walzenpaaren.*



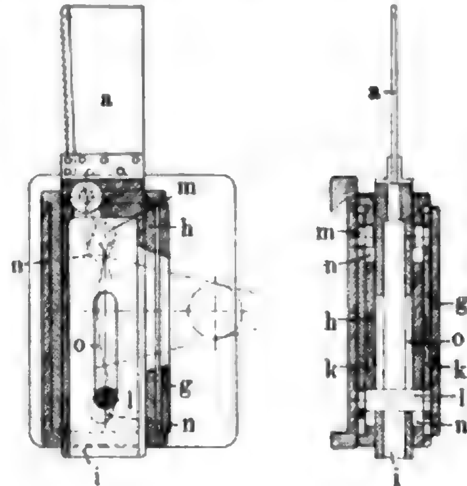
Die in gleicher Lage hintereinanderliegenden, mit zunehmender Walzgeschwindigkeit angetriebenen Walzenpaare *a b* und *c d* sind mit schräg eingeschnittenen Kalibern versehen, und zwar ist die Schräglage des folgenden Kalibers stets um 90° gegen das vorhergehende versetzt. Die Walznähte werden immer dem Grunde des folgenden Kalibers zugeführt und ausgewalzt. Da alle Walzenachsen in einer Ebene liegen, können auf den Walzenballen mehrere Kaliber angebracht und dadurch das störende Walzenwechseln vermindert werden.

Kl. 7a, Nr. 153187, vom 4. Oktober 1902 Morgan Construction Company in Worcester, V. St. A. *Führungsvorrichtung für Duowalzwerke zum Auswalzen schwerer Walzstäbe von beträchtlicher Länge, wie Eisenbahnschienen u. dergl.*

Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 717673 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 363).

Kl. 49b, Nr. 154042, vom 30. April 1903. Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf. *Metallkaltsäge.*

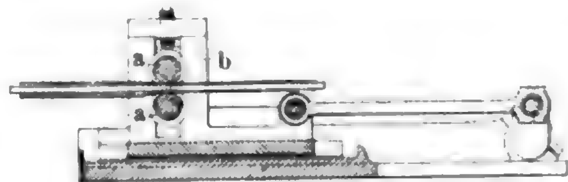
Der in der Schlittenführung *h* gelagerte Schlitten *i*, welcher das Sägeblatt *a* trägt, besitzt einen Längsschlitz *o*, durch den ein Bolzen *l* geht, der zwei in dem Gehäuse *g* in ihrer Längsrichtung verschiebbare Schienen *k* fest miteinander verbindet. Letztere greifen mit kurzen Bolzen *m* sowie mit dem Bolzen *l* in schräge Nuten *n* der Führung *h*. Schlägt am Ende des Arbeitsganges das obere Ende des Schlitzes *o* auf den Bolzen *l*, so werden die Schienen *k* hierdurch mitverschoben, wodurch wiederum die Führung

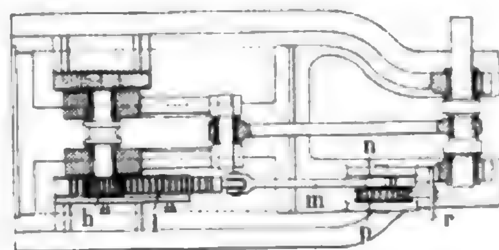


h infolge der schrägen Nuten *n* quer zu den Schienen *k* verschoben wird und das Sägeblatt von dem Werkstück abhebt. Am Ende des Leerhubes werden die Schienen *k* durch Anschlagen des unteren Endes des Schlitzes *o* gegen den Bolzen *l* in umgekehrter Richtung verschoben und bringen durch seitliche Verschiebung des Schlittens *h* die Säge wieder in Arbeitsstellung.

Kl. 7a, Nr. 153848, vom 23. Oktober 1902. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Vorrichtung zur Ermöglichung des Ausziehens des fertigen Werkstückes aus Pilgerwalzwerken mit bewegtem Walzengestell und hin und her schwingenden Walzen.*

Um das Ausziehen des fertigen Werkstücks ohne Rücksicht auf die Stellung des Walzengestelles *b*, gebotenenfalls ohne Anhalten des Walzwerks, zu ermöglichen, werden eine oder beide Zahnstangen *l*, auf denen

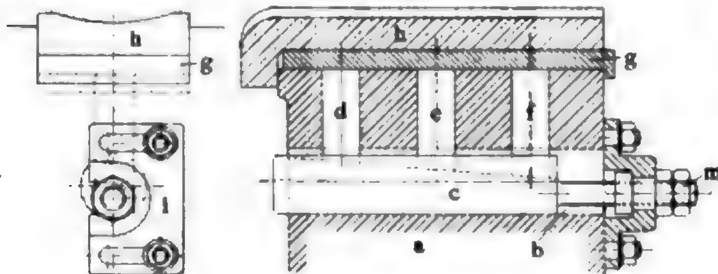




sich die mit den Walzenachsen verbundenen Zahnräder *h* beim Hin- und Rückgang des Walzengestelles *b* abwälzen, verstellbar eingerichtet, auf der Zeichnung mittels Stange *m*, Exzenter *n*, Schraubenrad *p* und Handrad *r*. Soll das Werkstück herausgenommen werden, so werden die Walzen *a* durch Verschiebung einer oder beider Zahnstangen gegeneinander so verdreht, daß die sonst zusammenarbeitenden Teile der Furchungen beider Walzen nicht mehr zusammenarbeiten und das Werkstück daher freiliegt.

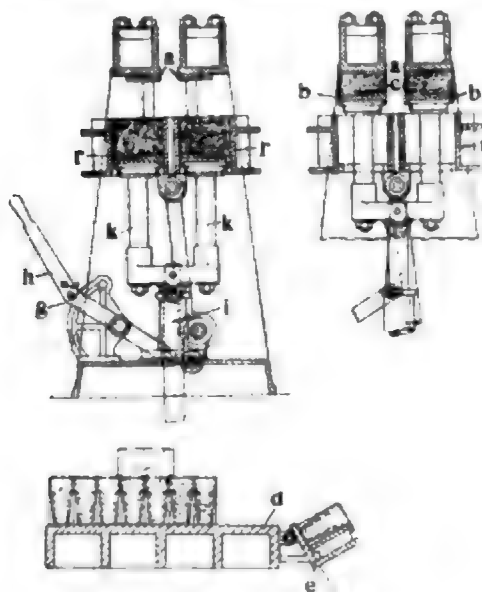
Kl. 7 a, Nr. 153 450, vom 8. Oktober 1902. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman in Duisburg. *Vorrichtung zur Verstellung der seitlichen Lagerschalen bei Walzwerken.*

In dem Gestell oder Einsatzstück *a* ist in einer Öffnung *b* ein zylindrischer Bolzen *c* gelagert, der eine Keilnut besitzt. Durch diese wird die gemeinsame Nachstellung der Druckbolzen *d*, *e* und *f* bewirkt, welche unter Einschaltung des Hinterlegungsbleches *g* den ihnen erteilten Druck gleichmäßig auf die Lagerschale *h* verteilen. Die Verschiebung des Keilbolzen *c* geschieht durch die Stellmutter *m*. Um den Keilbolzens bequem einsetzen und entfernen zu können, ist die Stellmutter in einem seitlich verschiebbaren, einseitig offenen Bügelstück *l* gelagert.



Kl. 31 b, Nr. 153 423, vom 7. Juli 1903. Semion Michailow in Odessa, Rußland. *Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Gußformen aus Formteilen, welche zwischen zwei wagerechten Modellplatten mit je einem Modellhälftenabdruck auf jeder Seite versehen werden.*

Die Erfindung bezweckt, die Benutzung von Formkästen überflüssig zu machen und dadurch die Herstellung beliebig langer Gußstücke zu ermöglichen.

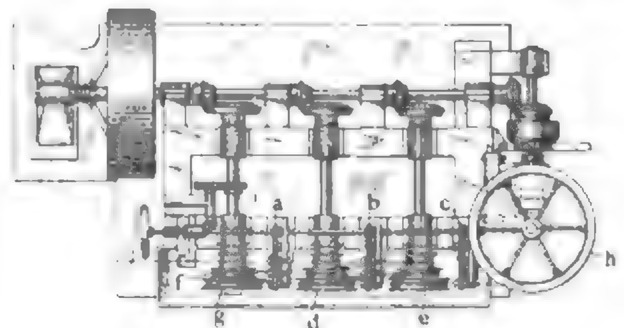


Geformt wird in einer Formmaschine mit feststehender oberer Modellplatte *a* und beweglicher und herausnehmbarer unterer Modellplatte *b*. Die Formstücke *c* werden dann, auf der unteren Modellplatte *b* liegend, aus der Maschine herausgenommen und mit ersterer auf eine an der Gießunterlage *d* angelenkte Wippe *e* gelegt, worauf sie durch Anheben in die senkrechte Stellung gebracht und auf der Platte *d* zu einer Gußform zusammengesetzt werden.

Beim Pressen ruht die untere Formplatte *b* auf an dem Formrahmen *r* vorgesehene Vorsprünge auf; sie wird also von diesem bei seinem Hochgehen mit hochgenommen. Die Platte *b* wird dann durch ein Gesperre *g* unter Vermittlung des Hebels *h*, des Lenkers *i* und der Stützen *k* in angehobener Stellung gehalten, der Formrahmen *r* aber gesenkt. Dann wird auch die untere Modellplatte *b* so weit gesenkt, daß sie mitsamt dem fertig gepreßten Formteil *c* aus der Maschine herausgehoben werden kann. Sie wird dann, wie bereits beschrieben, auf die Wippe *e* gelegt und gekippt.

Kl. 7 b, Nr. 153 912, vom 15. September 1900. William Edwards Fulton in Waterbury, Grafsch. New Haven, Conn., V. St. A. *Drahtziehmaschine.*

Die Zieheisen *a b c* nebst den zugehörigen Stufenziehscheiben *d e* sind sowohl hintereinander als auch nebeneinander angeordnet, wobei Leerlaufscheiben *f g* zur Zurückführung des Drahtes dienen.

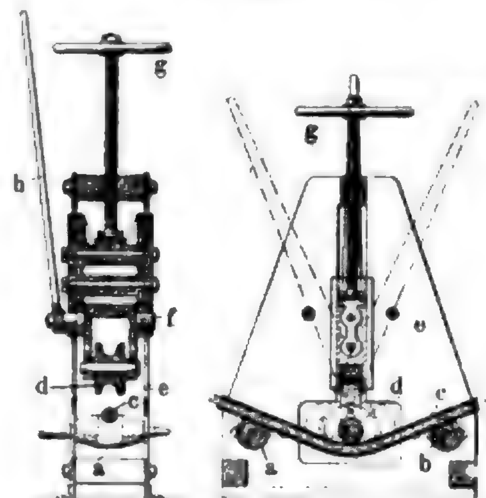


Der zu ziehende Draht wird somit in mehreren parallelen Strängen hin und her geführt, bis er schließlich auf der Trommel *h* aufgehaspelt wird.

Der Raumbedarf der Maschine wird hierdurch wesentlich herabgesetzt, und demzufolge auch ihre Wartung erleichtert.

Kl. 49 f, Nr. 153 897, vom 22. Februar 1903. Friedrich Ronte in Kiel. *Maschine zum Biegen von Metallrohren.*

Die Vorrichtung besteht aus den beiden Stützrollen *a* und *b*, auf welche das zu biegende Rohr *c* gelegt wird, und der Biegerolle *d*, die in einem Ständer *e* in der Höhe verstellbar und außerdem um Zapfen *f* schwingbar gelagert ist. Während des Niederbewegens mittels Handrades *g* wird die Druckrolle gleichzeitig mittels des Handhebels *h* hin und her geschwungen, wodurch Faltungen des Rohres verhütet werden.



Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar-November		Ausfuhr Januar-November	
	1903	1904	1903	1904
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	4 811 516	5 681 580	3 060 467	3 149 480
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	811 655	777 715	13 020	35 641
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	125 899	140 768	204 954	244 419
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	54 095	49 810	102 916	81 115
Roheisen	142 007	162 093	395 028	209 148
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	2 043	8 776	589 099	361 184
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	198 145	220 679	1 087 043	651 442
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	329	669	387 152	344 519
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	63	21	59 393	63 242
Unterlagsplatten	19	4	6 325	8 353
Eisenbahnschienen	116	237	354 696	197 251
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	24 112	24 204	319 808	271 023
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	1 120	1 033	256 976	232 118
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	1 168	1 752	12 897	15 231
Weifsblech	15 789	16 477	163	182
Eisendraht, roh	5 360	5 577	152 761	153 425
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	1 229	1 594	79 223	87 849
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	49 305	51 568	1 629 394	1 373 143
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	8 494	8 093	51 577	46 553
Ambosse, Brecheisen etc.	564	660	5 965	9 575
Anker, Ketten	1 247	1 069	1 141	982
Brücken und Brückenbestandteile	126	454	6 154	8 855
Drahtseile	211	218	3 475	3 388
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	123	164	4 169	4 592
Eisenbahnachsen, Räder etc.	298	1 654	44 639	40 869
Kanonenrohre	12	6	177	162
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	8 948	12 646	60 472	60 904
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	7 989	7 097	121 304	112 828
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	247	251	—	—
Waren, emaillierte	370	329	21 787	21 959
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	4 632	5 162	75 048	78 056
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	200	230	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	2	1	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	164	173	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	268	—	—	—
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	1	1	174	26
Drahtstifte	39	84	47 176	53 015
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	1	1	347	77
Schrauben, Schraubbolzen etc.	226	556	4 915	5 684
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	784	618	8 930	9 751
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	1	2	725	754
Waren aus schmiedbarem Eisen	1 392	1 523	20 029	23 011
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	1 607	2 070	6 534	6 547
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen . .	201	212	3 126	3 911
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	47	69	55	118

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar-November		Ausfuhr Januar-November	
	1903	1904	1903	1904
	t	t	t	t
Fortsetzung.				
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	78	80	6 762	8 483
Schreib- und Rechenmaschinen	123	150	74	120
Gewehre für Kriegszwecke	2	6	193	890
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	123	140	146	131
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	10	9	947	1 101
Schreibfedern aus unedlen Metallen	121	104	51	61
Uhrwerke und Uhrfurnituren	38	52	729	793
Eisenwaren im ganzen	38 689	43 829	496 816	503 141
Maschinen:				
Lokomotiven	590	601	18 452	13 605
Lokomobilen	1363	1 667	6 349	6 978
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	36	44	550	1 727
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	535	787	521	1 256
Desgl., andere	49	58	203	466
Dampfkessel mit Röhren	359	144	3 308	4 982
„ ohne „	180	147	2 100	2 175
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	4 328	4 778	7 389	7 657
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen	42	46	—	—
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	15 214	15 178	13 661	12 897
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	70	55	2 117	3 036
Müllerei-Maschinen	792	693	6 370	7 179
Elektrische Maschinen	805	1 310	12 276	12 164
Baumwollspinn-Maschinen	6 503	12 116	3 046	2 547
Weberei-Maschinen	3 966	5 035	7 447	6 820
Dampfmaschinen	2 778	3 595	20 836	22 241
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	190	312	6 011	7 134
Werkzeugmaschinen	2 149	3 501	18 330	21 807
Turbinen	99	415	1 285	1 930
Transmissionen	201	329	2 811	3 156
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	1 018	1 003	3 975	4 582
Pumpen	961	999	7 509	8 298
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	105	67	509	658
Gebläsemaschinen	295	179	228	321
Walzmaschinen	619	657	6 075	8 978
Dampfhämmer	15	49	88	323
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	285	514	2 268	2 671
Hebemaschinen	1 564	910	10 654	9 583
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	8 767	13 955	56 960	65 396
Maschinen, überwiegend aus Holz	*3 356*	*3 244*	*2 406*	*2 169*
„ „ „ *Gufseisen*	*34 688*	*48 437*	*137 974*	*155 181*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen*	*7 770*	*8 516*	*41 054*	*43 019*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*580*	*669*	*1 018*	*1 346*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	53 878	69 139	221 323	240 562
Kratzen und Kratzenbeschläge	120	179	469	351
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	3	5	51	50
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	205	252	118	144
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	9	17	12	22
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	9	1	—	10
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	112	98	80	164
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	340 137	385 394	3 435 045	2 768 639

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

(Fortsetzung von Seite 55.)

In engem Zusammenhang mit der Frage des Schiffswiderstands stand der nächste Vortrag des Diplom-Ingenieurs Föttinger-Stettin über:

Die neuesten Konstruktionen und Versuchsergebnisse von Torsionsindikatoren.

Auch dieser Vortrag schloß an eine ähnliche Arbeit an, welche von demselben Herrn vor zwei Jahren an derselben Stelle veröffentlicht worden war. Der Indikator, welcher dazu dient, die tatsächlich von der Maschine auf die Laufwelle übertragene Arbeit durch die Verdrehung eines genau abgemessenen Stückes dieser Welle zu messen, ist auf verschiedenen Fahrzeugen erprobt worden, unter anderm auch auf dem Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm II."; er ergab das überraschende Resultat, daß der Maschinenwirkungsgrad bei Maschinen von 5000 bis 20000 P. S. etwa 94 % beträgt, und ebenfalls, allerdings nur bei einem kleinen Versuchsboot des Vulkan, wurde ein Propellerwirkungsgrad von etwa 74 bis 75 % ermittelt; das würde demnach in günstigen Fällen einen gesamten Wirkungsgrad der Anlage von etwa 71 % ergeben, einen Wert, den man bis jetzt kaum einer Rechnung zugrunde zu legen wagte.

In der an diesen Vortrag sich anschließenden Diskussion wies der Direktor des Germanischen Lloyd, Konsul Schlick-Hamburg, darauf hin, daß auch er durch sorgfältige Messungen mit einem allerdings anders konstruierten Apparat die hohe Ungleichförmigkeit der Bewegung einer Maschine auch während einer Umdrehung nachgewiesen habe, und daß hierauf bei der Konstruktion der Maschine sicherlich mehr als bisher Rücksicht zu nehmen sei. Der Verfasser dieses Berichts wies darauf hin, welch hohen Nutzen diese Föttingerschen Versuche für die Frage der Bestimmung des Schiffswiderstands haben. Die Methode, welche man heute in den Versuchsbassins anwende, um einmal den Einfluß des arbeitenden Propellers auf das geschleppte Modell festzustellen, dann aber auch diejenige Umdrehungszahl zu ermitteln, welche erforderlich sei, um das Fahrzeug mit der gewünschten Geschwindigkeit vorwärts zu treiben, sei in vielen Punkten nicht einwandfrei. Zunächst werde im allgemeinen der Propeller relativ zum Modell genau so eingestellt, wie er beim großen Schiff stehe, nicht aber mit dem Modell verbunden. Bei der Fahrt vertrimme selbstverständlich das Modell mehr oder minder, der Propeller arbeite demgemäß in einer andern Relativlage zum Modell, folglich sei die Wechselwirkung von Propeller auf Modell, und Modell auf Propeller eine andere, als die Wirklichkeit sie bringe, in welcher der Propeller als Teil des Schiffs mit diesem zugleich sich senke oder hebe, und wenn auch kleine Korrekturen zur Abänderung dieses Übelstandes getroffen würden, so werde damit der Übelstand selbst nicht ganz beseitigt. Nun registriere man aber den Axialschub des rotierenden Propellers unter Verhältnissen, die ebenfalls der Wirklichkeit nicht entsprächen. Mit beiderseitiger vollständiger Unabhängigkeit werde einmal der Propeller, unter dem Versuchswagen hängend, horizontal durch das Wasser vorwärts bewegt, sodann werde er mit einer von dieser horizontalen Bewegung vollkommen unabhängigen Geschwindigkeit in Umdrehungen versetzt und diese Umdrehungszahl so lange variiert, bis der registrierte Propellerschub gleich dem registrierten Modellwiderstand sei. Ob aber der Propellerschub ebenso groß sich ergebe, wenn der Propeller mit dem Modell fest verbunden und auf die oben ermittelten Umdrehungen gebracht werde, und ob er dann das Modell mit der vorhin angegebenen horizontalen Geschwindigkeit vorwärts treiben werde, sei sehr fraglich. Auch hier biete wiederum die schließliche Einführung eines willkürlichen Nutzeffekts der gesamten Maschinen- und Propelleranlage die Basis zur Herbeiführung einer zahlenmäßigen Übereinstimmung zwischen Schleppversuch und dem Versuch im großen. Die Willkürlichkeit dieser Basis aufzuheben, sei der große Erfolg der Föttingerschen Untersuchungen, dieselben stimmten hinsichtlich des Wirkungsgrades des Propellers von etwa 75 % sehr gut überein mit den Versuchen, welche Hr. Mark Lels in Kinderdijk auf Anregung des Berichterstatters im Jahre 1903 mit dem kleinen Dampfer „Vlardingen" ausgeführt habe. Auch hier sei ein Wirkungsgrad des Propellers von etwa 70 % ermittelt worden.

Den letzten Vortrag des ersten Tages hielt Marinebaumeister Strache-Wilhelmshaven über:

Arbeitsausführung im steigenden Zeitlohn.

Der Vortragende behandelte, ähnlich wie der Vortrag des Geheimen Marinebaurats Wiesinger vom vorigen Jahre, die Herbeiführung einer günstigeren Bilanz bezüglich der Lohnkosten auf den Kaiserlichen Werften. In den vorgeschlagenen Mitteln aber waren beide Vorträge stark voneinander verschieden. Baumeister Strache wies darauf hin, daß man möglichst bei der Abschätzung der zu vergebenden Arbeit in dem Lohnsystem selbst ein gewisses Korrektivum haben müsse, um auch bei unrichtiger Taxierung der Arbeit vor allzugroßen Verlusten an Löhnen geschützt zu sein.

In der an den Vortrag sich anschließenden Diskussion kamen die verschiedenen Auffassungen der Kaiserl. Werften zu Danzig, Kiel und Wilhelmshaven, sowie des Reichs-Marineamtes über die vorliegende Frage deutlich zum Ausdruck; es muß aber als ein ungemein erfreuliches Zeichen der Zeit bezeichnet werden, wenn die Bestrebungen nach dieser Richtung, der Erzielung einer höheren Wirtschaftlichkeit, auch in den Staatsbetrieben recht rege sind. Es sei an ein Wort aus dem vorjährigen Vortrag des Geheimen Marinebaurats Wiesinger angeknüpft; der Vortragende sagte damals, daß die Kaiserlichen Werften bekanntlich nicht im Sinne der Privatindustrie zu verdienen brauchten. Schon damals wurde an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß dieser Ausspruch zum Nachdenken anrege. Heute, wo die Frage der Wirtschaftlichkeit des Betriebes der Kaiserlichen Werften wiederum angeschnitten ist, dürfte es am Platze sein, die Frage aufzuwerfen, weshalb denn die Kaiserlichen Werften es nicht notwendig haben, im Sinne der Privatindustrie zu verdienen, was sie daran hindert? Es ist doch eine bekannte Tatsache, daß vielfach die Kaiserlichen Werften für ein ihnen zugewiesenes Schiff denselben Preis vom Staate bezahlt erhalten, wie eine Privatwerft für das Schwesterschiff. Während aber die Privatwerft von diesem Geld ihre Prioritäten, Dividenden, Abschreibungen, Neuanschaffungen, die Beamtengehälter, Steuern und etwaige Garantien zu decken hat, fallen diese Lasten bei den Kaiserlichen Werften vollständig fort, die Beamtengehälter werden sogar aus Extrafonds, die mit den Baufonds nichts zu tun haben, beschafft. Wenn man dies aber zusammen-

legt, so dürfte sich ein wesentlich teureres Bauen auf Kaiserlichen Werften als auf Privatwerften herausstellen und es dürfte durchaus zeitgemäß sein, am Schluß der genannten Vorträge die Frage aufzuwerfen, ob es nicht möglich wäre, auch auf den Kaiserlichen Werften ähnliche Betriebs- und Erwerbsverhältnisse einzuführen, wie die Privatpraxis sie hat; ob es nicht richtig wäre, an Hand einer detaillierten Rechnungslegung am Jahresende die Bilanz ähnlich aufzustellen, wie die großen Aktiengesellschaften dies gesetzlich tun müssen, und ähnlich, wie es hier üblich ist, auch auf den Kaiserlichen Werften den erfolgreich tätig gewesenen verantwortlichen Beamten die entsprechende Tantième aus den Überschüssen des Jahres zuzuweisen? — Es mag heute hier nur kurz die Frage der Herbeiführung einer höheren Wirtschaftlichkeit in den genannten Staatsbetrieben gestreift werden, es bleibe späteren Arbeiten vorbehalten, auf diese Sache im einzelnen näher einzugehen. Ein Grund aber, der es als vollständig ausgeschlossen erscheinen ließe, auch in Staatsbetrieben die Wirtschaftlichkeit der Privatindustrie anzustreben und zu erreichen, ist kaum zu erkennen; sind doch heute schon die staatlichen Institute der Eisenbahnen und der Post im wahren Sinne des Wortes staatliche Erwerbsgesellschaften.

An die Vorträge des ersten Tages der diesjährigen Versammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft schloß sich das übliche Festmahl in den Räumen des Zoologischen Gartens. Der zweite Tag begann mit der geschäftlichen Sitzung, in welcher interne Angelegenheiten der Gesellschaft verhandelt wurden, und dann begannen, ebenfalls wiederum in Anwesenheit Sr. Majestät des Kaisers, die Vorträge des zweiten Tages. (Schluß folgt.)

Geh. Reg.-Rat Prof. *Oswald Flamm*-Charlottenburg.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Zu den beachtenswertesten Erscheinungen der jüngst verflossenen Periode des amerikanischen Hochofenbaues, welche im Jahre 1902 ihren Höhepunkt erreichte, gehört die Errichtung einer Anzahl moderner Hochofenanlagen an den Ufern des Eriesees, eine Lage, die einerseits den Vorteil eines billigen Bezuges von Rohmaterial bietet, anderseits den Vorzug der Nachbarschaft eines wichtigen Industriebezirks mit großem Eisenverbrauch hat. Zu den bedeutenderen Anlagen dieser Art gehört der länger als ein Jahr mit gutem Erfolg in Betrieb befindliche

Hochofen der Cleveland Furnace Co.*

zu Cleveland. Diese Gesellschaft ist von der Firma Rogers Brown & Co., welche in und um Cleveland seit Jahren einen ausgedehnten Roheisenhandel betreibt, im Jahre 1900 gegründet worden. Sie besitzt ein an den Ufern des Cuyahogaflusses gelegenes Areal von rund 70 ha mit einer Stromfront von 2,4 km. Die Flußregulierung ist von der Stadtverwaltung, welche mit Rücksicht auf die Aufschließung des oberen Stromgebietes in dieser Angelegenheit ein sehr weitgehendes Entgegenkommen gezeigt hat, unverzüglich in Angriff genommen worden; auch die Eisenbahnverbindungen sind sehr gut, u. a. ist das Werk durch eine für den Transport von flüssigem Roheisen bestimmte Bahn mit dem Newburg-Stahlwerk der American Steel & Wire Co. verbunden.** Da der Cuyahogafluß vor Beendigung der von der Stadt Cleveland unternommenen Baggerarbeiten noch nicht bis zu dem Hochofenwerk schiffbar ist, hat die Gesellschaft von der W. & L. E.-Eisenbahngesellschaft ein Dock von 183 m Länge gepachtet und hierauf eine Verladeanlage errichtet, welche zwei Brownsche mit 5 t-Selbstgreifern ausgerüstete Verladekrane*** enthält. Eine solche Maschine befördert einen Kübel in der Minute, so daß in der Stunde durch einen Kran 300 t Erz gelöscht werden können. Die Anlage wird durch eine elektrische Kraftstation und Andrewsche Kratzvorrichtungen vervollständigt, welch letztere gestatten, ein Schiff vollständig ohne Handarbeit zu entladen, so daß eine wesentliche Abkürzung der Löschzeit erreicht wird.

Der Transport der Erze nach dem Hochofen erfolgt in 25 50 t-Selbstentladern mit Bodenklappen. Letztere sind so eingerichtet, daß der ganze Boden aufklappt und die Ladung fast augenblicklich herausstürzt; da die Ladung vollständig frei von den Schienen fällt, soll es möglich sein, selbst einen mit 40 km stündlicher Geschwindigkeit fahrenden Wagen zu entladen. Bei Ankunft auf dem Hochofenwerk werden die Erze entweder mittels einer Brownschen Verladebrücke auf den Lagerhaufen gestürzt, um für den Winter aufbewahrt zu werden, oder sie gelangen direkt in die Erzbehälter. Die Erzbehälteranlage (vergl. Abbild. 1 und 2) hat eine Länge von rund 44 m und enthält 12 Taschen von parabolischer Form,* deren jede 50 t Erz oder etwa 33 t Kalkstein faßt. Erz und Kalkstein werden in den Selbstentladern über die Anlage gefahren und durch Öffnen der Bodenklappen direkt in die darunter liegenden Taschen eingestürzt. Der Koksbehälter, welcher 250 t Koks faßt, befindet sich unmittelbar an dem geneigten, doppeltwirkenden Gichtaufzug und ist an beiden Seiten mit Auslaßöffnungen und Schieber versehen, so daß der Koks nach Belieben in einen oder den andern der beiden Gichtwagen entladen werden kann. Unter den Erztaschen sind ebenfalls Geleise gelegt, auf denen mehrere elektrisch angetriebene Kübelwagen laufen, die das Material aus den Taschen aufnehmen, wiegen und nach dem Gichtaufzug befördern. Die Abbildung eines solchen Wagens findet sich in dem Aufsatz von Johannsen in dem vorigen Heft von „Stahl und Eisen" S. 21, woselbst auch die allgemeine Einrichtung und Handhabung der Brownschen Verladebrücken beschrieben ist. Der Brückenkran des Clevelander Hochofenwerks, dessen Konstruktion aus Abbildung 2 ersichtlich ist, ist rund 137 m lang und besteht aus zwei Brücken von 47,5 m Spannweite; der Ausleger auf der Ofenseite ist 26,8 m, derjenige auf der Stromseite 14,6 m lang.

* „Iron Trade Review" vom 22. Dezember 1904 und „Iron Age" vom 22. Dezember 1904.

** „Stahl und Eisen" 1904 S. 1398.

*** Vergleiche dieses Heft S. 92.

* „Stahl und Eisen" 1905 Heft 1 S. 21.

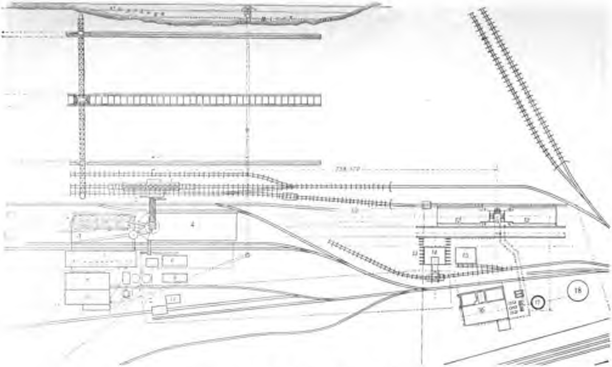


Abbildung 1. Lageplan der Cleveland Furnace Company, Cleveland, Ohio.

1 = Erzlaschen. 2 = Koksbehälter. 3 = Winderhitzer. 4 = Gießhalle. 5 = Kesselhaus. 6 = Maschinenwerkstatt. 7 = Maschinenhalle. 8 = Wasserreinigungsanlage. 9 = Vorratshaus. 10 = Pumpenhaus. 11 = Laboratorium. 12 = Koksöfen. 13 = Stampfmaschinen. 14 = Kohlenbehälter. 15 = Kesselhaus. 16 = Nebenproduktenanlage. 17 = Gasometer. 18 = Teerbehälter.

Der Ofen ist mit doppeltem Gichtverschluß versehen. Die Bewegung der Glocken wird durch unmittelbar über ihnen befindliche Preßzylinder bewirkt, die mit Öl gefüllt sind. Der Niedergang erfolgt nach Öffnung eines Ventils unter dem Eigengewicht der Glocken. Der von Kennedy erbaute Ofen ist 25,9 m hoch bei 6,1 m Kohlensackdurchmesser. Er wird von acht Säulen getragen und hat 12 Formen von 152 mm Durchmesser. Es sind drei Schlackenöffnungen vorgesehen, von denen indessen bei normalem Betriebe nur eine gebraucht wird. Zur Winderhitzung dienen Kennedy-Apparate mit zentraler Verbrennungskammer von 27,4 m Höhe und 6,7 m Durchmesser. Die Dampferzeugung erfolgt in 12 Cahall-Kesseln, die mit Gas gefeuert werden, aber auch für Kohlenfeuerung eingerichtet sind. Die Gebläsemaschinenanlage enthält drei schnellaufende Mesta-Gebläsemaschinen, zwei Hochdruck- und eine Niederdruckmaschine, welche so verbunden sind, daß sie allein, zu zweien oder zu dreien arbeiten können. Die vertikal stehenden Zylinder sind nebeneinander in ein und demselben Niveau angeordnet, so daß jeder derselben leicht zugänglich ist. Die Maschinen können angeblich selbst bei hoher Windpressung mit einer Geschwindigkeit von 70 Umdrehungen in der Minute laufen. Die Windzylinder und der Niederdruckdampfzylinder haben 2134 mm Durchmesser, während der Durchmesser des Hochdruckzylinders 1118 mm und der Hub 1524 mm beträgt. Die elektrische Ausrüstung besteht aus 250 KW.-Westinghouse-Dynamos. Die erzeugte Elektrizität dient hauptsächlich zum Antrieb der Kübelwagen und Verladevorrichtungen sowie zur Beleuchtung der Anlage.

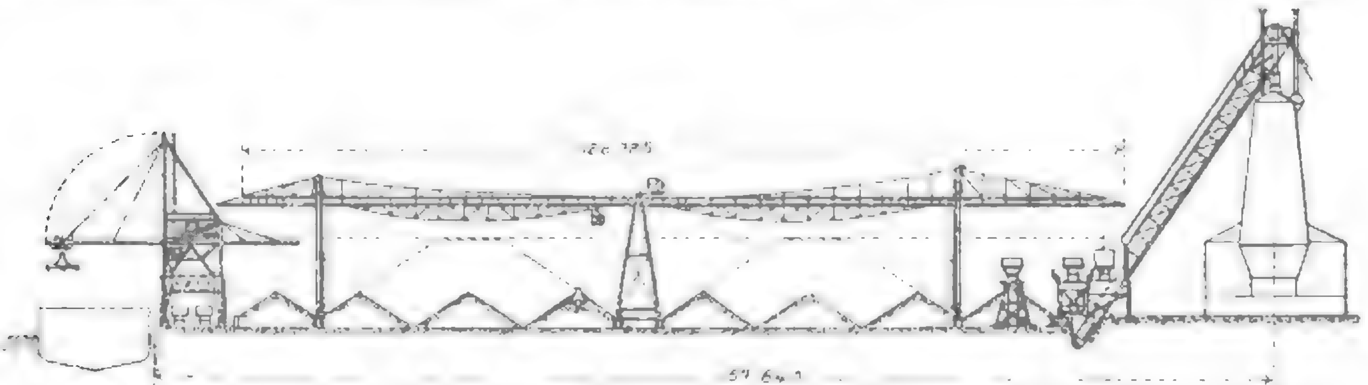


Abbildung 2. Verladeanlage der Cleveland Furnace Company, Cleveland, Ohio.

Da auf dem Cleveland-Hochofenwerk besonders mit Rücksicht auf den Verkauf von Gießereiroheisen ein großer Wert auf sorgfältige Auswahl der verschiedenen Roheisensorten gelegt wird, hat man auf eine maschinelle Handhabung des Roheisens im Gießhause oder in dem Eisenlager verzichtet. Der Ofen soll sehr zufriedenstellende Ergebnisse geliefert haben; man hat in demselben Bessemer- und Gießereiroheisen sowie auch verschiedene Spezialsorten erzeugt, besonders sind angeblich sehr gute Leistungen bei Herstellung von siliziumreichem Gießereiroheisen erzielt worden. Zu dem Cleveland-Hochofen gehört endlich noch eine aus zwei Batterien von je 33 Öfen bestehende Koksofenanlage mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse, welche von der Retort Coke Oven Co. erbaut ist und den gesamten für den Hochofenbetrieb erforderlichen Koks liefern soll. Die Abgase werden für Krafterzeugung und Beleuchtungszwecke Verwendung finden. Die Lage und Anordnung der Koksöfen und der Nebenproduktenanlage geht aus dem Lageplan (Abbildung 1) hervor. —

Der wachsende Bedarf an Spezialstählen hat der United States Geological Survey Veranlassung gegeben, durch J. H. Pratt einen Bericht* über die Erzeugung und Verwendung von

„Stahlhärtenden Metallen"

anfertigen zu lassen, welcher auch statistische Angaben über das Jahr 1903 enthält. Zu den stahlhärtenden Metallen werden in dem genannten Bericht Nickel und Kobalt, Chrom, Wolfram, Molybdän, Vanadium, Titan und Uran gerechnet. Eigentlich gehört in diese Reihe noch das Mangan, welches Metall indessen wegen seiner ausgedehnten Verwendung in der Flußeisenerzeugung für sich behandelt worden ist. Bei einigen dieser Metalle, wie Nickel, Chrom und Wolfram, ist man bezüglich ihrer Verwendung über das Versuchsstadium hinausgelangt und dieselben besitzen für die Stahlbereitung einen anerkannten Wert. Andere, wie Molybdän und Vanadium, können nachgewiesenermaßen ebenfalls bei Herstellung gewisser Spezialstähle mit Vorteil zugesetzt werden, indessen scheiterte ihre Verwendung in größerem Maßstabe bisher an ihrer Seltenheit und dem hohen Preis der Erze. Eine Verwendung von Titan und Uran in der Stahlfabrikation findet noch nicht statt, da der Wert dieser Zusätze für die Stahlfabrikation noch nicht genügend festgestellt ist. Die Preise der verschiedenen Stahllegierungen schwanken sehr bedeutend. Ferrochrom wurde im Dezember 1903 in New York zu Preisen von 120 bis 225 $ (einschließlich Versicherung und Fracht) bei einer Basis von 60 % verkauft. Ferrowolfram stand zu 40 Cents das Pfund oder 896 $ f. d. Tonne (bei 100 %), Ferromolybdän zu 1,50 bis 2,50 $ das Pfund oder 3360 bis 5600 $ f. d. Tonne (bei 100 %). Im Mai 1904 war der Preis dieses letzteren Metalls auf 1,25 $ das Pfund gefallen. Ferrovanadium wurde zu 7,50 $ für das Pfund oder 16800 $ (bei 100 %) auf dem englischen Markt und 6,40 $ das Pfund auf dem französischen Markt notiert. Ferronickel und metallisches Nickel kostete 50 bis 56 Cents f. d. Pfund des in der Legierung enthaltenen Nickels. Die größte Menge Nickel wird für die Herstellung von Panzerplatten verbraucht, welche auch häufig einen Zusatz von Chrom erhalten. Ebenso verwendet man Nickelstahl bei der Herstellung von Munitionsaufzügen, Verbindungsrohren und Türmen auf Schlachtschiffen, desgleichen für Panzerung von Geschützen und für Geschützschilder. Der Kruppstahl enthält nach der genannten Quelle annähernd 3,5 % Nickel, 1,5 % Chrom und 0,25 % Kohlenstoff. Eine andere wichtige Verwendung für Nickel bietet die Fabrikation von Stahlschienen, welche nach den erfolgreich verlaufenen Versuchen der Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft**

* „Bulletin of the American Iron and Steel Association" vom 10. Dezember 1904; „Iron Age" vom 1. Dezember 1904.

** „Stahl und Eisen" 1904 Heft 23 S. 1394.

von der Carnegie Steel Company in größerem Maßstabe betrieben wird. Die Vorzüge der Nickelstahlschienen bestehen angeblich in der größeren Verschleißfestigkeit und der höheren Elastizitätsgrenze. Auf scharfen Kurven soll eine Nickelstahlschiene die vierfache Dauer einer gewöhnlichen Schiene besitzen. Ferner wird Nickelstahl in größerem Umfange zur Herstellung von Schmiedestücken für den Maschinen- und Lokomotivbau sowie von Gesteinsbohrern verwendet. Über die Brauchbarkeit der von der American Steel and Wire Company hergestellten Drahtkabel aus Nickelstahl fehlen bis jetzt noch die Angaben. Doch wird Nickelstahl in Form von Draht in ziemlich ausgedehntem Maße für Torpedonetze, elektrische Lampen, Regenschirme, Korsettstangen und andere Verwendungsarten, die ein möglichst rostfreies Material erfordern, verbraucht. Nickelstahlrohre mit 25 bis 30 % Nickel für Kessel und Kondensatoren beginnen jetzt auch in den Vereinigten Staaten Eingang zu finden. Die einzige einheimische Bezugsquelle für Nickel und Kobalt bildet gegenwärtig die Grube La Motte in Missouri, auf welcher diese Metalle als Nebenerzeugnisse der Bleiverhüttung gewonnen werden. Die Produktion betrug im Jahre 1903 661 t Nickelstein mit einem Inhalt von 51 390 kg Nickel und 54 000 kg Kobaltoxyd.

Ferrochrom spielt, wie oben erwähnt, eine wichtige Rolle in der Panzerplattenfabrikation; ferner wird Chromstahl zur Herstellung von Verbundplatten für diebessichere Geldschränke und Kammern, sowie auch zur Erzeugung von Gußstücken verwendet, welche einem besonders starken Verschleiß ausgesetzt sind (z. B. Pochschuhe, Teile von Steinbrechern usw.). Auch zu Kesselrohren wird chromreicher, aber manganfreier Stahl wegen seines Widerstandes gegen Rosten verwendet. Bei der Herstellung von Schnelldrehstahl sind Chromlegierungen auch in einigem Umfang verwendet worden, doch wird der Chromstahl mehr und mehr durch den Wolframstahl verdrängt, welcher für diesen Zweck besser geeignet sein soll. Chromeisenstein wird in den Vereinigten Staaten nur in geringen Mengen gewonnen. Ferrochrom wird im elektrischen Ofen direkt aus den Erzen hergestellt. In den Vereinigten Staaten beschäftigt sich hiermit die Willson Aluminum Company, deren Öfen bei Kanahawa Falls W. Va. liegen, und welche auch die Herstellung von Ferrowolfram, Ferromolybdän, Ferrosilizium, Ferrovanadium und Ferrotitan betreibt. Die für die Darstellung von Ferrochrom benötigten Erze werden aus Kleinasien und Neukaledonien bezogen. Die genannte Gesellschaft liefert auch das Ferrochrom für die von der Bethlehem- und Carnegie-Gesellschaft hergestellten Panzerplatten.

Wolframlegierungen werden in Verbindung mit Nickel- und Chromlegierungen in beschränktem Maße zur Herstellung von Panzerplatten und Geschossen verwendet, hauptsächlich dienen sie aber zur Herstellung von Schnelldrehstahl und Magnetstahl. Wolframerz kommt zwar in den Vereinigten Staaten an vielen Orten vor, doch ist keine der Fundstellen genügend erforscht, um einen Anhalt für die Schätzung zukünftiger Produktionen zu geben. Bergbau auf Wolframerz wurde im Jahre 1903 hauptsächlich in Colorado und in der Nähe von Dragoon in Arizona betrieben. Die Förderung betrug in diesem Jahre insgesamt 2223 t Wolframerz, von denen der größte Teil aufbereitet wurde. An Konzentraten wurden 265 t im Werte von 43 639 $ gewonnen.

Die Nachfrage nach Molybdänerz ist bei der wachsenden Verwendung von Molybdänstahl lebhaft geworden. Ferromolybdän wird ebenso wie Ferrowolfram durch Reduktion des Erzes im elektrischen Ofen hergestellt. Es werden zwei Molybdännickellegierungen gewonnen, von denen die eine 75 Molybdän auf 25 Nickel und die andere 50 Molybdän auf 50 Nickel enthält. Außer den genannten Metallen befinden sich in diesen Legierungen noch 2 bis 2,5 % Eisen, 1 bis 1,5 % Kohlenstoff und 0,25 bis 0,5 % Silizium. Im Berichtsjahr wurde sehr eifrig auf Molybdänerze geschürft und es wurde auch eine ganze Reihe neuer Fundstellen entdeckt, welche angeblich zu großen Hoffnungen berechtigen. Wulfenit wurde auf den Grubenfeldern der Troy-Manhattan Copper Company zu Troy Ariz. entdeckt, welche das Vorkommen aufschloß, eine Aufbereitungsanlage errichtete und jetzt ihre Konzentrate auf den Markt bringt. Ferner hat die American Molybdenum Company im Berichtsjahr auf ihrem Grubenfeld zu Cooper Me. ein Molybdänerzvorkommen in Angriff genommen und gleichfalls eine Aufbereitungsanlage errichtet. Im ganzen wurden in den Vereinigten Staaten im Jahre 1903 etwa 6200 t Roherz gefördert, welches indessen zum größten Teil noch nicht verarbeitet worden ist. An Konzentraten wurden 721 t gewonnen.

Die ausgedehnte Verwendung von Uran und Vanadium in der Stahlfabrikation wird durch die Seltenheit und den hohen Preis der Erze verhindert. Die Hauptbezugsquelle für Vanadiumerz ist Montrose County, Col. Die Förderung von Uran- und Vanadiumerz stellte sich im Jahre 1903 auf 392 t, wovon nur 30 t teilweise aufbereitetes Erz verkauft wurden. Ferrotitan wird aus Titanerz von Caldwell County N. C. von der Willson Aluminum Company im elektrischen Ofen hergestellt.

Spanien. Wie ein Blick auf die in „Stahl und Eisen“ 1904 S. 474 veröffentlichte Statistik zeigt, besteht in der

Spanischen Eisenindustrie

ein auffälliges Mißverhältnis zwischen den geförderten Eisenerzmengen und der erzeugten Menge Roheisen. Die Eisenerzförderung betrug im Jahre 1903 8 478 600 t, während sich die Roheisenerzeugung auf nur 380 284 t stellte. Von der gesamten Erzförderung wurden nur 830 665 t oder 9,8 % im Lande selbst verbraucht, während der Rest zur Ausfuhr gelangte. Daß ein so geringer Prozentsatz spanischer Erze im Inland verhüttet wird, erklärt sich teilweise aus politischen und wirtschaftlichen Ursachen, teilweise aber auch aus dem Mangel an Brennmaterial, welches noch nicht in genügenden Mengen gefördert wird, um eine dem Stand der Erzförderung entsprechende Entwicklung der Eisenindustrie zu gestatten. Es geht dies am besten aus dem Umstande hervor, daß im Jahre 1903 noch 4 085 429 t Kohle und 180 537 t Koks nach Spanien eingeführt wurden,* während die Ausfuhr an Kohle nur 3127 t betrug. Die Steigerung der spanischen Steinkohlenförderung, welche in den letzten fünf Jahren von 2 434 232 t auf 2 700 835 t gestiegen ist, die ganz bedeutende Zunahme der Einfuhr (um fast 2 Millionen Tonnen) im letzten Jahr und die zahlreichen Meldungen neuer Kohlen- und Erzaufschlüsse lassen erwarten, daß sich in Spanien über kurz oder lang eine bedeutendere Eisenindustrie entwickeln wird, zu der schon jetzt recht beachtenswerte Ansätze vorhanden sind.

An der Spitze der spanischen Eisenindustrie steht die Provinz Vizcaya, welche im Jahre 1903 = 61,4 % der gesamten Roheisenerzeugung, 83,4 % der Flußeisenerzeugung und 72,5 % der Gesamterzeugung an gewalztem oder geschmiedetem Stahl und Eisen lieferte, während ihr Anteil an der Puddeleisendarstellung, die aber weniger ins Gewicht fällt, unbedeutend ist. Unter den führenden Gesellschaften dieser Provinz ist die Sociedad de Altos Hornos de Vizcaya die bei weitem bedeutendste, welche im Jahre 1903 allein 189 803 t Roheisen erblies ** und

* „Revista Minera“ vom 8. März 1904.

** „Revista Minera“ vom 24. März 1904.

im Jahre 1902 einen neuen Hochofen in Betrieb gesetzt hat, welcher zurzeit der größte in Spanien ist.* An zweiter Stelle steht in bezug auf die Eisenindustrie die Provinz Asturien, die den Vorzug genießt, über den ausgedehntesten Kohlenbergbau des Landes zu verfügen, da sie von der Gesamtförderung des Jahres 1903 1 424 877 t oder 52,8 % lieferte, während ihr Anteil an der Roheisenerzeugung sich nur auf 16,4 % bezifferte. Da es außerdem in Asturien nach dem Urteil von Fachleuten nicht an bedeutenden Vorräten von Eisenerz mangelt, so dürfte diese Provinz berufen sein, noch eine bedeutende Rolle in der spanischen Eisenindustrie zu spielen, um so mehr, als sich die Beschaffenheit der Eisensteine von Bilbao bekanntlich von Jahr zu Jahr verschlechtert hat und die früher so berühmten Qualitäten mit verbürgtem Eisengehalt von 54 bis 55 % und 4 bis 5 % Kalk kaum noch erhältlich sind. Unter diesen Umständen verdient der umfangreiche, leider aber sehr lückenhafte Bericht des französischen Ingenieurs Gounot über die Eisenindustrie Asturiens, welcher im „Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale“ 1904 Band III, dritte Lieferung, erschienen ist, eine besondere Beachtung.

Für den Kohlenbergbau ist, wie Gounot ausführt, der Umstand besonders förderlich, daß die Flöze häufig an den Abhängen von Bergen in Höhen von 200 bis 300 m ausstreichen und daher bei ihrem starken Fallen zu ihrer Vorrichtung nur die Anlage von Strecken oder Stollen erfordern. Die Mächtigkeit der Flöze ist zwar nicht bedeutend, sie übersteigt selten 1 m, dagegen ist das Becken ziemlich ausgedehnt; es erstreckt sich in ostwestlicher Richtung über eine Länge von etwa 50 km von Laviana bis La Plaza und in nordsüdlicher Richtung über eine Breite von 30 km von Rio Nalon bis Puente de los fierros. Der Kohlenbergbau wird zurzeit von 20 Gesellschaften betrieben, und die Förderung beträgt, wie oben erwähnt, nahe an 1 500 000 t jährlich, dagegen werden nur 140 000 t Koks hergestellt. Die Kohle soll im allgemeinen für die Kokserzeugung gut geeignet sein, 13,77 bis 31,33 % flüchtige Bestandteile enthalten und eine Koksausbeute von über 69 % geben, während der Aschengehalt 8,95 bis 17,41 % beträgt. Die beste Kokskohle wird von den Gruben Turon, Figaredo und Mieres gefördert. Der Koks wird meistens in Coppéeöfen hergestellt; doch sind in den letzten Jahren auch Carvèsöfen mit Gewinnung der Nebenerzeugnisse mehrfach gebaut worden. Die Gestehungskosten der Kohle stellen sich nach einer in der Quelle angestellten Berechnung einschließlich der Aufbereitung auf 7,10 Pesetas f. d. Tonne.

Obgleich nach Gounot Eisenerze in Asturien in genügender Menge vorhanden sind, um jede Einfuhr entbehrlich zu machen, werden dieselben zurzeit noch zum großen Teil aus der Provinz Bilbao bezogen, einerseits weil man an diese Klasse von Erz gewöhnt ist, anderseits weil es den meisten örtlichen Gruben noch an den nötigen Verbindungswegen fehlt. Von lokalen Erzen werden besonders zwei Sorten verwendet, die man mit den Namen „Carreño“ und „Trubia“ bezeichnet. Die Carreñoerze sind harte, phosphorhaltige und kieselsäurereiche Roteisensteine mit durchschnittlich 20 % Kieselsäure, 2,5 % Tonerde und 48 % Eisen. Als Trubiaerze werden in der Nähe von Oviedo vorkommende Roteisensteine mit 14 % Kieselsäure, 2,75 % Tonerde, 12,50 % Kalk und 39 % Eisen bezeichnet. Beide Erzsorten entstammen Gruben, die in der Nähe von Eisenbahnen oder Eisenwerken liegen. Außerdem gibt es nach Gounot noch eine Reihe weiterer Lagerstätten, deren Inangriffnahme über kurz oder lang zu erwarten steht, um so mehr, als die Bilbaoerze sehr teuer geworden sind. Die Erze von Carreño kosten 5 bis 6 Pesetas, die von Trubia 12,5 bis 13,5 Pesetas in Gijon, während sich die Bilbaoerze an demselben Ort auf 16 bis 18 Pesetas stellen.

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 195.

Die in Asturien vorhandenen Hochöfen werden sämtlich mit Koks betrieben, doch haben nur zwei moderne Konstruktion. Der eine derselben ist von der Gesellschaft Fabricas de Moreda y Gijon in Gijon, der andere zusammen mit einem Thomasstahlwerk und einer Walzenstraße von der Compañia de Asturias in La Felguera erbaut. Außer diesen befinden sich noch fünf kleinere Öfen in Mieres und La Felguera, die teilweise ganz ohne Winderhitzung, teilweise mit eisernen Winderhitzern arbeiten und zusammen etwa 57 000 t Roheisen liefern. Der Hochofen von Gijon hat 20 m Höhe, einen Kohlensackdurchmesser von 5,10 m und einen Rauminhalt von 276 cbm. Die Windzuführung erfolgt durch vier Formen von 150 mm Durchmesser. Die Winderhitzeranlage besteht aus vier Cowperapparaten von 5,71 m äußerem Durchmesser bei 15,80 m Höhe. Zur Winderzeugung dient ein stehendes Serainggebläse mit 3 m Windzylinder-Durchmesser und Dampfzylinderdurchmessern von 0,85 und 1,2 m. Der Hub beträgt 2,44 m. Der Ofen liefert etwa 66 t in 24 Stunden. Die Gichtgase werden zur Winderhitzung und zur Feuerung der Dampfkessel benutzt.

Die Verarbeitung des Roheisens erfolgt in Asturien zum Teil noch in Puddelwerken, die stellenweise gut eingerichtet sind.* Die Puddelanlage der Gesellschaft Moreda y Gijon, welche Eisen für die Draht- und Nägelfabrikation herstellt, umfaßt acht Doppelöfen, die mit Kohle geheizt werden; man verarbeitet in einem Ofen täglich 12 Chargen von je 430 kg, so daß in 24 Stunden 5160 kg Roheisen durchgesetzt werden, welche unter Berücksichtigung der zugesetzten Erze und anderen Zuschläge 4700 kg Luppen liefern. Das Auswalzen der Rohschienen erfolgt in einem Luppenwalzwerk von zwei Gerüsten mit Walzen von 1,5 m Bundlänge und 0,5 m Durchmesser. Über die in Asturien vorhandenen Martinwerke wird von Gounot nichts Wesentliches mitgeteilt.

E. Bahlsen.

Turbogebläse.

Nachdem sich die Dampfturbine als Antriebsmotor elektrischer Stromerzeugungsmaschinen bewährt hat und es der Turbodynamo bezw. dem Turboalternator gelungen ist, in einer großen Anzahl von Anlagen Eingang zu finden, sind nun auch, wie die Brown, Boveri & Cie. Aktiengesellschaft, Mannheim-Käferthal, mitteilt, die Versuche, eine für direkten Zusammenbau mit Dampfturbinen geeignete Gebläsemaschine auszubilden, von Erfolg gewesen.

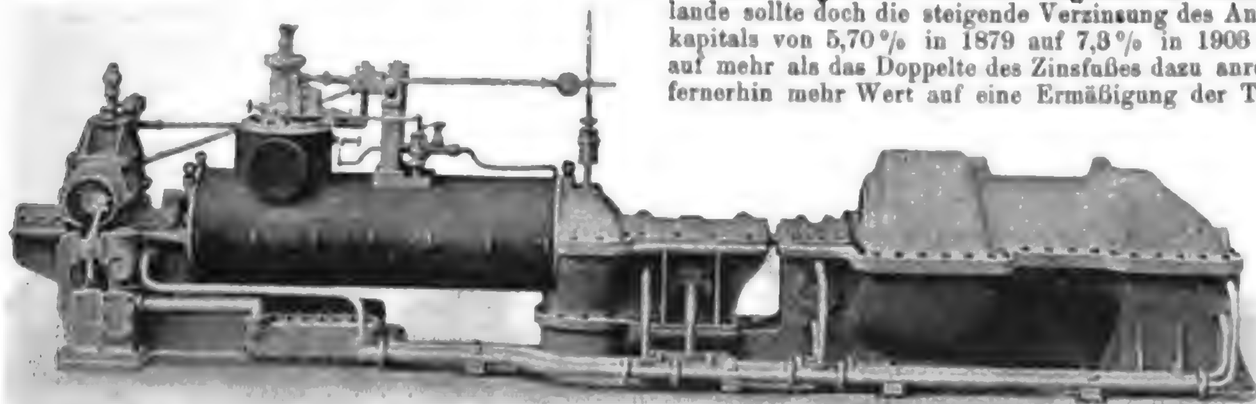
Ein Turbogebläse setzt sich, wie schon der Name sagt, aus einer Dampfturbine als Antriebsmaschine und einer direkt angebauten bezw. auf der verlängerten Turbinenwelle sitzenden Gebläsemaschine zusammen. Wie die Dampfturbine ihre Arbeit in Form einer direkt erzeugten rotierenden Bewegung abgibt, so liegt das Wesentliche der von ihr angetriebenen Gebläsemaschine ebenfalls darin, daß dieselbe nur eine rotierende Bewegung ausführt. Die Wirkungsweise des Gebläses ist hierbei im umgekehrten Sinne die gleiche, wie die der Dampfturbine, so daß eine Turbogebläsegruppe sozusagen aus zwei Turbinen besteht, von welchen die eine, die Antriebsturbine, Dampf von höherem Druck auf niederen Druck reduziert, und, hierbei Arbeit entwickelnd und abgebend, die Luftturbine, welche ihrerseits Luft vom atmosphärischen Druck auf einen höheren Druck bringt, antreibt.

* Im Jahre 1903 wurden 26 156 t Puddeleisen gegen 28 713 t Martinstahl hergestellt, während Bessemerstahl nicht erzeugt wurde.

Über eine in England im Betrieb befindliche, auf diesem Prinzip beruhende Turbogebläseanlage erhalten wir von der obengenannten Firma nachstehende Mitteilungen:

Die Anlage wurde seinerzeit von der Firma C. A. Parsons, Newcastle, an das Hochofenwerk B. Samuelson in Middlesboro, welches sieben Hochöfen besitzt, geliefert. Von diesen Hochöfen wird nun einer, welcher für eine Produktion von 1250 bis 1300 t Hämatiteisen f. d. Woche von sieben Tagen und für eine Luftmenge von 4000 cbm f. d. Tonne berechnet ist, durch das Turbogebläse bedient. Letzteres ist für eine freie Luftmenge von 450 cbm in der Minute und einen Druck von 0,7 bis 1 kg/qcm ausgeführt. Erzielt wurden jedoch bei einem Druck von 0,7 kg/qcm 510 cbm Luft, d. h. etwa 13 % mehr, als vorgesehen. Die Anlage wurde von der Lieferantin versuchsweise geliefert, um die Verwendbarkeit von Turbogebläsen für Hochofenbetriebe zu erproben. Es erklärten sich jedoch die Betriebsleiter des betreffenden Werkes mit derselben so zufrieden, daß eine definitive Übernahme erfolgte. Seit Inbetriebsetzung der Anlage ist dieselbe etwa 5000 Stunden im Betrieb gewesen, während welcher Zeit sich nicht die geringste Veranlassung zeigte, die Maschinengruppe abzustellen. Die Besitzer der Anlage sind zu der Überzeugung gelangt, daß das Turbogebläse den bisherigen Kolbengebläsemaschinen überlegen ist. Neben dem ruhigeren Gang fällt vor allem der geringere Raumbedarf gegenüber Kolbengebläsemaschinen gleicher Leistung auf. Die Maschinengruppe der erwähnten Anlage (vergl. die Abbildung) beansprucht einen Raum von 9500 mm Länge bei 2300 mm Breite und 2300 mm Höhe. Der Ölverbrauch ist gering.

Ein Vorteil des Turbogebläses besteht ferner darin, daß der erzeugte Luftstrom ein kontinuierlicher ist. Durch den Fortfall der Pulsationen, wie sie beim Kolbengebläsemaschinen-Betrieb vorhanden sind, wird der Betrieb der Hochöfen gleichmäßiger und ihr Wirkungsgrad besser. Das Prinzip und die Wirkungsweise des Turbogebläses ermöglichen einen einfachen Aufbau desselben. Der gegenseitigen Reibung und Abnutzung unterworfene Maschinenteile sowie empfindliche Organe, wie namentlich Ventile, sind nicht vorhanden. Daher ist das Turbogebläse zuverlässig im Betrieb, und größere Reparaturen sind bei ihm so gut wie ausgeschlossen. Die Anschaffungskosten sind wesentlich geringer als die von Kolbengebläsemaschinen-Aggregaten. Ins Gewicht fällt auch die Möglichkeit des unbeschränkten Dauerbetriebes, da ein Abstellen, Nachsehen und Reinigen des Turbogebläses nach abgemessenen Betriebsperioden nicht erforderlich ist. Die Brown, Boveri & Cie. A.-G. in Mannheim-Käferthal hat die Herstellung von Turbogebläsen, System Brown, Boveri-Parsons, in ihren Betrieb aufgenommen.



Die Entwicklung der Gütertarife der Preußisch-Hessischen Staatseisenbahnen.

Unter vorstehendem Titel bringt der Reichsanzeiger in Nr. 282 vom 30. November beachtenswerte Mitteilungen über die Entwicklung der Gütertarife vom Jahre 1879, dem Beginn der Verstaatlichung, bis 1903, unter Vergleich mit den entsprechenden Tarifen der übrigen deutschen Staaten sowie des Auslandes. Leider werden die Auslandstarife nur flüchtig berührt, indem, außer einem zugunsten der Preußischen Staatsbahnen ausfallenden zahlenmäßigen Vergleich mit den Steinkohlentarifen auf vier größeren englischen Bahnen, Zahlenangaben nicht gemacht werden, und besonders in betreff der amerikanischen Bahnen nur anerkannt wird, daß in den Vereinigten Staaten, vornehmlich im Durchgangsverkehr, über weite Strecken im allgemeinen niedrigere Frachtsätze für Massengüter erhoben werden als bei uns, während die Lokaltarife hoch sind. Ein zahlenmäßiger Vergleich würde jedoch ergeben haben, daß der Vorsprung, welchen die amerikanischen Bahnen in der Verbilligung der Tarife aufweisen, viel größer ist, als es den Anschein hat, und es deshalb für unsere Industrie außerordentlich schwierig ist, mit den Amerikanern, unseren Hauptkonkurrenten auf dem Weltmarkte, gleichen Schritt zu halten.

Aber abgesehen von dem Vergleich mit dem Auslande sollte doch die steigende Verzinsung des Anlagekapitals von 5,70 % in 1879 auf 7,3 % in 1903 oder auf mehr als das Doppelte des Zinsfußes dazu anregen, fernerhin mehr Wert auf eine Ermäßigung der Tarife insbesondere für den Güterverkehr, als auf eine weitere Steigerung der Rente zu legen; und zwar um so mehr, als die Zusicherung, durch den weiteren Ausbau der Wasserstraßen auf eine Verbilligung der Güterbeförderung hinzuwirken, durch das in Aussicht genommene Schleppmonopol und die Erhebung von Schiffahrtsabgaben auf den freien Strömen wieder in Frage gestellt wird. Die Ermäßigung der Gütertarife für Steinkohlen, Koks und Eisenerze in einer Anzahl wichtiger Verkehrsbeziehungen ist aus Nachstehendem ersichtlich.

I. Steinkohlen und Koks.

1. Ruhrrevier.

Die Fracht betrug für 1 Tonne in Mark

	1879	1903	1903 gegen 1879
	%	%	%
Essen—Hamburg	7,6	5,6	— 26
„ —Magdeburg	10,0	8,0	— 14
„ —Berlin	11,5	10,3	— 10,4
„ —Siegen	4,5	3,8	— 15,6
Bochum—Siegen für Hochöfen	1883 4,0	3,1	— 22,5
Bochum—Esch für Hochöfen .	1883 8,69	7,6	— 12,5

In der gleichen Zeit stieg die Kohlenförderung an der Ruhr von 20309311 t auf 65583430 t = + 223 % und die Preise für Regiekohlen der Staatsbahnen f. d. Tonne von 6,40 (1880) auf 10,50 ℳ (1903) = + 64 %.

2. Oberschlesien.

	1879 %	1903 %	1903 gegen 1879 %
Königshütte—Breslau	6,76	4,53	— 33
„ —Stettin	11,10	7,53	— 32,2
„ —Berlin	11,65	10,52	— 9,7
„ —Königsberg	15,9	10,81	— 32

Die Kohlenförderung stieg von 8 909 903 auf 25 265 174 t = + 183,5 % und die Preise für Regiekohle der Staatsbahnen f. d. Tonne von 5,60 (1880) auf 10,10 *M* (1903) = + 80 %.

3. Saarrevier.

Luisenthal—Mettlach	2,2	1,6	— 27
„ —Trier	3,0	2,5	— 17
Neunkirchen—Bingerbrück trans.	3,1	2,85	— 8

Die Kohlenförderung stieg von 4 558 832 auf 10 144 065 t = + 124 % und die Preise für Regiekohle für die Tonne von 9 *M* (1889) auf 14 *M* (1903) = + 44 %.

II. Eisenerze.

Stettin—Königshütte	12,4	7,10	— 43
Schmiedeberg—Königshütte	8,0	5,0	— 37,5
Niederschelden—Bochum	3,7	2,3	— 38
Dillenburg—Bochum	4,7	2,9	— 38
Hayingen—Bochum	8,1	5,4	— 33
Esch—Bochum	8,1	5,3	— 34

Die Roheisenerzeugung in Deutschland stieg von 2 226 587 t (1879) auf 10 017 901 t (1903) = 350 %. Der Preis für Schienen der Staatsbahnen fiel von durchschnittlich 143 *M* (1879) auf 116 *M* (1903) = — 19 %. Hieraus ergibt sich folgende interessante Gegenüberstellung. Es stieg in der genannten Zeit

	die Kohlenförderung	der Kohlenpreis
im Ruhrrevier	223,5 %	64 %
in Oberschlesien	183,5 „	80 „
im Saarrevier	124,0 „	44 „

Schließlich ist zu erwähnen, daß gegenüber einer Verkehrssteigerung von 8903 Mill. tkm (1879) auf 25 059 Mill. tkm = 182 % (7,9 % im Jahresdurchschnitt) die Bruttoeinnahmen aus dem Güterverkehr sich um 137 % (6 % im Jahresdurchschnitt) vermehrten, der Einheitssatz auf den Staatsbahnen sich zwar von 4,25 ₰ (1879) auf 3,58 ₰ (1902) um 0,67 ₰ oder um 16 % vermindert, die Verzinsung des Anlagekapitals der Preußischen Staatsbahnen dagegen von 5,70 % (1879) auf 6,54 % (1902) sowie 7,3 % (1903) gestiegen ist und annähernd 10 % beträgt, wenn man von dem Anlagekapital die 2 Milliarden Mark, welche aus den Betriebsüberschüssen für Bauzwecke verwendet worden sind, unberücksichtigt läßt.

(Nach der „Verkehrskorrespondenz“.)

Großbritanniens Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1904.

In dem letzten Heft der englischen Zeitschrift „The Iron and Coal Trades Review“ findet sich eine vorläufige Zusammenstellung über die englische Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1904, aus welcher die wichtigsten Zahlen nachstehend wiedergegeben sind.

Nach diesem Bericht erreichte die englische Eisenerzförderung etwa dieselbe Höhe wie im Vorjahre, in welchem 13 935 095 t gewonnen wurden, entsprechend einer Roheisenerzeugung von 4 572 988 t gegenüber einer Gesamterzeugung von rund 8,8 Millionen Tonnen. Der Rest der Roheisenerzeugung in diesem Jahre wurde aus 6 415 189 t fremden Erzen und 560 763 t Purple-ore erblasen. Die gesamte Roheisenerzeugung im Jahre 1904 wird etwa 8½ Millionen Tonnen betragen, wobei man gegenüber dem Vorjahr mit einer Mindererzeugung aus fremden Erzen von etwa 120 000 t rechnet. Der durchschnittliche Wert der einheimischen Erze stellt sich nach den Angaben der Home Office auf etwa 5 sh f. d. Tonne.

Die Erzeugung von Martin- und Bessemer-Stahlblöcken betrug im ersten Halbjahr 1904 2 576 385 t gegen 2 591 724 t in dem entsprechenden Zeitraum des Jahres 1903. Man glaubt indessen, daß dieser kleine Rückgang gegenüber dem Vorjahr in der zweiten Hälfte des Berichtsjahres mehr als ausgeglichen ist, und man schätzt die Gesamterzeugung auf etwa 5 100 000 t; hiervon sind wahrscheinlich etwa 1 250 000 t durch das basische Verfahren dargestellt. Die Stahlerzeugung Großbritanniens ist seit beinahe fünf Jahren ziemlich auf demselben Standpunkt stehen geblieben, obgleich neue Anlagen errichtet und alte Anlagen umgebaut und erweitert sind, so daß die Gesamtleistungsfähigkeit der englischen Stahlwerke wahrscheinlich das Doppelte der bisher erreichten Maximalerzeugung beträgt. Von der englischen Gesamtroheisenerzeugung des Jahres 1904 entfallen etwa 3 200 000 t auf den Nordosten, ein Betrag, der seit 1899 noch nicht erreicht worden ist und denjenigen der Jahre 1901 und 1902 bei weitem übertrifft. Im Jahre 1901 wurden in dem genannten Bezirk nur 2 865 238 t erzeugt.

Die Anzahl der am 31. Dezember in den verschiedenen Revieren Englands in und außer Betrieb befindlichen Hochöfen ergibt sich aus folgender Liste:

Bezirke	im Betrieb	außer Betrieb
Schottland	84½	15½
Durham und Northumberland	24	15
Cleveland	52	23
Northamptonshire	11	9
Lincolnshire	13	7
Derbyshire	33	12
Notts- und Leicestershire	5	3
Süd-Staffordshire und Worcestershire	19	20
Nord-Staffordshire	11	18
West-Cumberland	19	20
Lancashire	13	22
Südwales	17	27
Süd- und West-Yorkshire	12	10
Shropshire	3	3
Nordwales	2	1
Gloucester, Sommersit u. Wilts	1	1
	320½	206½

Zollrückvergütungen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1904.

Aus den ausführlichen Angaben des jüngst erschienenen Jahresberichts des amerikanischen Handels-Ministeriums über die praktische Handhabung des Zollrückvergütungsgesetzes für das Finanzjahr 1904* ergibt sich, daß bei einer Steigerung der Ausfuhr von Industrieerzeugnissen um 45 000 000 $ die Summe der Rückvergütungen um etwa 250 000 $, nämlich von 5 058 862 auf 4 809 808 $, gefallen ist. Die im Jahre 1904 gezahlten Rückvergütungen waren bedeutend geringer als in irgend einem andern Jahr seit 1899 und bleiben hinter dem im Jahr 1900 erreichten Höchstbetrage von 5 430 397 $ um 620 000 $ zurück. Aus diesen Zahlen wird gefolgert, daß die jetzt übliche Auslegung der Bestimmungen des Zollrückvergütungsgesetzes die Fabrikanten nicht dazu ermutigt hat, von denselben Gebrauch zu machen. Daß dieses Gesetz einer Änderung dringend bedürfe, heißt es weiter, sei auch seit längerer Zeit anerkannt worden; die zu diesem Zweck ins Werk gesetzten Agitationen haben auch der Regierung Veranlassung gegeben, einige Erleichterungen eintreten zu lassen, doch haben sich

* The „Iron Age“ vom 22. Dezember 1904.

dieselben nicht als ausreichend erwiesen. Eine in der Quelle wiedergegebene Aufstellung zeigt, daß mehr als 1/3 der im Finanzjahr 1904 gezahlten Rückvergütungen auf Weißbleche entfallen, die für die Blechbüchsenfabrikation verbraucht sind. Dieser Betrag, welcher sich auf 1 646263 $ stellte, bleibt indessen hinter dem Durchschnitt der letzten vier Jahre um 200 000 $ zurück, was dem Umstand zuzuschreiben ist, daß die United States Steel Corporation den Petroleum-Exporteuren beträchtliche Mengen Weißbleche mit einer Preisermäßigung verkauft hat, die hinter der von der Regierung gestatteten Zollrückvergütung auf eingeführte Weißbleche nur wenig zurückbleibt. Man glaubt, daß eine gründliche Änderung des Zollrückvergütungsgesetzes nun im Zusammenhang mit einer allgemeinen Revision des Zolltarifs erfolgen kann, welche selbst im günstigsten Falle kaum vor dem nächsten Oktober vorgenommen werden wird.

Frachtermäßigungen für das Siegerland und das Dill- und Lahngebiet.

Vom 15. Januar ab werden die Brennstofffrachten nach dem Siegerlande auf 1,40 Mk. für 1000 Tonnenkilometer zuzüglich 6 *M* Abfertigungsgebühr ermäßigt, und zwar vorläufig für die Dauer von fünf Jahren. Für den Dill- und Lahnkreis gilt dieser Frachtsatz nur bis zur Station Burbach. Die Frachtermäßigungen werden nur für die Bezüge der Hochöfen, Siemens-Martin-Stahlwerke, Puddel-, Walz- und Hammerwerke gewährt. Die Stationen der Eisern-Siegener Eisenbahn, an die verschiedene Hochöfen und ein Walzwerk angeschlossen sind, sollen in den neuen Tarif einbezogen werden. Für das Dill- und Lahngebiet, das den ermäßigten Tarif nur bis zum Schnittpunkt Burbach bekommt, treten von dieser Station die bisher üblichen Anstoßfrachten hinzu.

Bücherschau.

Sicherheits-Einrichtungen der Seeschiffe. Von Oswald Flamm, Professor der Technischen Hochschule zu Charlottenburg. Mit 87 Abbildungen. Verlag von Otto Salle, Berlin W. 30. Preis 6 *M*.

Die Entwicklung des Seeverkehrs und die erfolgreiche Betätigung aller großen Nationen auf dem Gebiete des Schiffbaues haben das Bedürfnis erweckt, für die Sicherheit des gesamten Schiffahrtsbetriebes in umfassendster Weise Sorge zu tragen. Gerade in Deutschland sind sowohl in der Konstruktion der Schiffe und ihrer Maschinen wie in der Handhabung des Betriebes Einrichtungen getroffen worden, die geeignet sind, das Vertrauen zu den maritimen Verkehrsmitteln immer mehr zu rechtfertigen. Über den jetzigen Stand dieser Bestrebungen und über die erzielten Erfolge gibt das vorliegende Buch Auskunft. Dasselbe zerfällt in drei Abschnitte, von denen der erste die den Schiffskörper selbst umfassenden Vorschriften, der zweite die Maschinenanlage, der dritte die Einrichtung und Ausrüstung der Schiffe behandelt. In einer Schlußbetrachtung erwähnt der Verfasser noch diejenigen Sicherheitsmaßregeln, die auf internationalem Übereinkommen beruhen, zu denen u. a. die Leuchtfeuer, die das Fahrwasser markierenden Seezeichen, die Lotsensignalordnung usw. gehören.

W. Goetzke, Dr. der Staatswissenschaften, *Das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat.* Mit acht mehrfarbigen Kurventafeln. Essen 1905, G. D. Baedeker. Geh. 8 *M*.

Angesichts der vielen ungerechtfertigten Angriffe, die das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat auch nach den Ergebnissen der Enquête im Reichsamte des Innern erfährt, darf die vorliegende Schrift mit doppelter Freude begrüßt werden, die in durchaus objektiver Weise die Bedeutung des Syndikats für seine Mitgliedzechen, für die außenstehenden Zechen, für die Arbeiter sowie für die Abnehmer untersucht und schließlich die zukünftige Entwicklung des Syndikats einer Betrachtung unterzieht. Diesen letzten Abschnitt gestaltet der Verfasser besonders aktuell, indem er auch die Frage der Verstaatlichung der Hibernia und die Frage eines staatlichen Einflusses auf das Syndikat behandelt. Durchaus richtig meint er schließlich, es sei nicht von ungefähr, daß das Syndikat und seine mehr als zehnjährige Tätigkeit einer Kritik standhalten könne, die sich nicht bemüht, Vorwürfe ohne weiteres anzuerkennen, sondern zu untersuchen, und das Syndikat nicht von vornherein für etwas Ungesundes und Verdammenswertes hält. Es ist nicht von Profitwut gegründet worden und hat sich erwiesenermaßen nicht in deren Dienst gestellt; ja man darf es als eine in der Wirtschaftsgeschichte seltene Erscheinung bezeichnen, daß eine solche wirtschaftliche Machtfülle sich mit solch weiser Mäßigung in ihrer Anwendung paarte.. Die Ergebnisse einer mehr als zehnjährigen Tätigkeit haben Anspruch darauf, nicht übergangen zu werden, wenn es gilt, die zukünftige Entwicklung zu mutmaßen. Auch die Syndikate wollen einzeln an ihren Früchten erkannt und danach beurteilt sein und nicht nach unbewiesenen Theorien. *Dr. W. Beumer.*

M. v. Schulz, Magistratsrat, *Das Reichsgesetz betr. Kaufmannsgerichte,* vom 6. Juli 1904. Jena 1905, Gustav Fischer. Brosch. 4 *M*, geb. 4,50 *M*.

Dieser Kommentar ist ausführlicher als die bisher anderweitig erschienenen und hat deshalb einen ganz besonderen Vorzug vor ihnen, weil er in den beiden Anhängen den Text aller einschlägigen Gesetze mit Kommentaren (Gew. G. G., C. P. O., Geb. O. für Zeugen und Sachverständigen, H. G. B., Gew.-O., B. G. B.) sowie die preußischen Ausführungsbestimmungen, das Musterstatut und die preußischen Ministerialerlasse enthält.

Magistratsrat v. Schulz war als Verfasser des bekannten Kommentars zum Gewerbegerichtsgesetz und als Vorsitzender des Berliner Gewerbegerichts in hohem Grade zur Abfassung des Kommentars über das K. G. G. berufen.

Jahrbuch der deutschen Braunkohlen- und Steinkohlen-Industrie 1905. V. Jahrgang. Herausgegeben unter Mitwirkung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S. Preis 6 *M*.

Das Jahrbuch enthält ein Verzeichnis der im Deutschen Reiche belegenen und im Betriebe befindlichen Braunkohlen- und Steinkohlengruben, Braunkohlen-Naßpreßsteinfabriken, Brikettfabriken, Kokereien, Schwelereien, Teerdestillationen, Mineralöl-, Paraffin-, Ammoniak- und Benzolfabriken, Ziegeleien und sonstigen Nebenbetriebe, ferner die deutschen

Bergbehörden, Bergakademien und Bergschulen, Knappschafts-Berufsgenossenschaften, bergbauliche Vereine und zahlreiche statistische Mitteilungen über Kohlenförderung, Ein- und Ausfuhr, Brennmaterialverbrauch usw.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

G. Berring, Rheinstrombaudirektor a. D., *Zur Kanalisierung der Mosel.* Metz 1904, Rudolf Lupus. 4 *M*.

Samuel Goldmann, *Das Handelsgesetzbuch* vom 10. Mai 1897. 10. Lieferung. Berlin W 8, 1904, Franz Vahlen. 1,60 *M*.

Wedding, Dr. Hermann, Geheimer Bergrat, Professor: *Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde.* Zweite vollkommen umgearbeitete Auflage. Dritter Band: Die Gewinnung des Eisens aus den Erzen. Zweite Lieferung. Braunschweig 1904, Friedrich Vieweg & Sohn.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Oktober, November, Dezember 1904.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die Unsicherheit, welche im Vorquartal auf dem Markt herrschte, hielt auch während der Monate Oktober, November und Dezember 1904 an, wobei namentlich der Umstand eine entscheidende Rolle spielte, daß die Fortdauer mehrerer großer Verbände durchaus im Ungewissen lag. Eine leichte Besserung der Marktlage zum Schluß der Berichtsperiode war auf günstige Berichte aus den Vereinigten Staaten von Amerika zurückzuführen. Die Preise blieben aber im allgemeinen infolge der geringen Nachfrage und gegenüber dem ausländischen Wettbewerb wenig befriedigend.

Die Lage des Kohlen- und Koksmarktes hat sich, wenn auch nicht erheblich, gegen das vorige Quartal verbessert. Der Versand gestaltete sich, namentlich im November, lebhafter und waren Wagengestellungszahlen von über 20000 Wagen täglich die Regel, sodaß die Zahl der im 3. Quartal noch sehr häufigen Feierschichten sich verminderte. Dagegen machte sich schon in der ersten Hälfte des Oktober der Wagenmangel sehr unliebsam bemerklich, der mehrfach zu Unterbrechungen der Förderung nötigte und entgegen den Erfahrungen früherer Jahre bis tief in den November hinein andauerte. Wenn in einzelnen Sorten, namentlich den gewaschenen Nüssen, vorübergehende Knappheit der Ordres eintrat, so lag dies neben dem Umstande, daß nicht immer ausreichende Schiffsräume vorhanden waren, daran, daß bei nicht vollständiger Wagengestellung die Wäschen mehr in Anspruch genommen werden mußten und daher auch der Ausfall an Waschprodukten stieg. Das Jahr schloß mit einer ungeheuren Anhäufung von beladenen Wagen auf den Zechen, von denen sehr viele genötigt waren, am Sylvester zu feiern. Die Einschränkungen in den Beteiligungsziffern im Kohlensyndikate stiegen bis auf 26 %, machten sich aber, wie schon im ganzen Jahre, besonders auf den sogen. Reinkohlenzechen geltend, während die dem Syndikate neu hinzugetretenen Hüttenzechen und die großen früher ausstehenden Zechen auf Kosten der Reinkohlenzechen ihre Förderung vermehren konnten.

Im Koks war die Abnahme im allgemeinen regelmäßig und vermehrte sich durch stärkern Abruf von Brechkoks. Das Gesamtquantum verteilte sich aber auf mehr Öfen, so daß die Beschäftigung der einzelnen Werke eine sehr reduzierte war und sich große Koksvorräte ansammelten.

Was den Erzmarkt betrifft, so mußte im Siegerland die Eisensteinförderung infolge Mangel an Absatz noch weiter eingeschränkt werden. Nur durch weitere Zugeständnisse ist es möglich geworden, Abschlüsse für das erste Quartal 1905 mit mehreren rheinisch-westfälischen Hochofenwerken zu tätigen; trotzdem muß die 30 %ige Einschränkung für die nächste Zeit noch beibehalten werden. Gelingt es nicht, den Verbrauch seitens der Siegener Hochofenwerke zu heben, so bleiben die Aussichten für den Spatheisenstein-Bergbau betrübend. Im Nassauischen ist die Förderung von Rotheisenstein zu allen Preisen flott abgegangen und ist ein gleiches für das 1. Quartal 1905 zu erwarten.

Die etwas verstärkten Abrufungen in Gießereiroheisen haben angehalten, dagegen ist in den übrigen Sorten eine Zunahme nicht zu verzeichnen. Für das Jahr 1905 sind große Mengen Gießereiroheisen verkauft, während Abschlüsse in Puddel- und Stahleisen vorläufig nur für das I. Quartal, für Thomasroheisen für das I. Semester getätigt worden sind. Die Preise sind nicht verändert. Am Ende des Quartals kam ein Verkauf von 15000 Tonnen Spiegeleisen nach den Vereinigten Staaten von Amerika zu Stande.

Die geschäftliche Lage des Stahlwerks-Verbandes gestaltete sich wie folgt:

In Halbzeug bewegte sich die Verkaufstätigkeit für das Inland im großen und ganzen in normalen Grenzen. Die Preise blieben unverändert. Für den Export machte sich in Belgien der Wettbewerb Frankreichs noch immer sehr fühlbar. Dagegen trat die Konkurrenz Amerikas in Großbritannien nicht mehr so scharf hervor, da sich der amerikanische Markt aufnahmefähiger erwies. Infolgedessen war es möglich, in England die Halbzeugpreise wiederholt zu erhöhen.

Der Versand in Halbzeug betrug vom 1. März bis 1. Dezember 1 212 317 t; davon entfallen 73,25 % auf das Inland und 26,75 % auf das Ausland.

In Eisenbahnmaterial blieb der Inlandsbedarf befriedigend und sicherten besonders die bedeutenden Staatsaufträge den Verbandswerken genügende Arbeit bis über das Ende des Jahres hinaus. Im Auslande ließ der Absatz zu wünschen übrig. In den englischen Kolonien war gegen die englische Konkurrenz infolge der Vorzugszölle, die das Mutterland genießt, nicht aufzukommen; Kanada kommt als Schienenabnehmer für Deutschland kaum mehr in Betracht, da durch den kanadischen Schienenzoll Deutschland, England gegenüber, um etwa 25 *M* die Tonne schlechter gestellt ist.

An Eisenbahn-Oberbaumaterial wurden vom 1. März bis 1. Dezember 1 028 306 t versandt; davon kamen auf das Inland 75,06 %, auf das Ausland 24,94 %.

Die Nachfrage in Formeisen war auch während des IV. Quartals hinreichend, wenn auch selbstver-

ständlich durch die zu Ende gegangene Bausaison der bisherige Bezug an Formeisen nachließ, wie das stets gegen Ende des Jahres der Fall ist. Das Auslandsgeschäft bewegte sich in engeren Grenzen als im Vorjahr.

Der Versand an Formeisen stellte sich vom 1. März bis 1. Dezember auf 1 232 758 t, wovon 76,07 % auf das Inland und 23,93 % auf das Ausland entfielen.

In den Monaten September, Oktober und November 1904 betrug der Versand in:

	Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen	Summa
	t	t	t	t
September .	144 953	85 490	121 880	352 323
Oktober .	141 629	121 507	99 545	362 681
November .	131 565	131 155	82 251	346 971
Insgesamt .	418 147	338 152	303 676	1 061 975

Der Gesamtversand an Produkten A vom 1. März bis 1. Dezember betrug: 3 483 532 t (bis 1. November 3 125 634 t). Davon entfielen auf das Inland 2 607 175 t (bis 1. November 2 330 184 t), auf das Ausland 876 357 t (bis 1. November 795 450 t).

Eine Besserung des Stabeisengeschäfts gegenüber demjenigen im III. Vierteljahr trat leider nicht ein, wenn auch eine Preisfestsetzung für Flußstabeisen auf der Basis von 108 ℳ mit Fracht ab Oberhausen seitens der Flußstahlwerke gegen Ende November vereinbart wurde. Das Geschäft lag bis zum Jahresschluß und darüber hinaus ganz in den Händen des Großhandels, der zu den überaus niedrigen Preisen der Sommermonate sich weit in das Jahr 1905 hinein gedeckt hatte und auf diese billigen Einkaufspreise hin jedes sich bietende größere Geschäft an sich riß. Die „reinen“ Walzwerke arbeiteten infolgedessen fortgesetzt mit großen Verlusten bei reduziertem Betrieb; namentlich herrschte für die Schweißeisenherstellung großer Arbeitsmangel.

Das Geschäft in Walzdraht war während der Berichtsperiode ein wenig belebtes, zumal bis gegen Mitte Dezember der Fortbestand der Verbände für Walzdraht und Drahtstifte über das Jahresende hinaus fraglich blieb, wodurch naturgemäß die Kauflust stark beeinträchtigt wurde. Nachdem es aber in letzter Stunde gelungen war, beide Verbände zunächst für eine kürzere Zeitperiode zu verlängern, und zwar den für Walzdraht unter Aufnahme der neu entstandenen Werke, steht zu hoffen, daß es auch gelingen wird, in absehbarer Zeit den geplanten großen Verband für das deutsche Drahtgewerbe ins Leben zu rufen.

Die inländische Geschäftslage für Grobbleche hat sich weiter befestigt. Die Nachfrage war im ganzen nicht ungünstig, und das Geschäft nahm einen stetigen Fortgang, so daß fast alle Werke einen regelmäßigen Betrieb aufrecht erhalten konnten. Gegen Schluß des Jahres trat eine außerordentlich große Nachfrage nach Schiffbaumaterial auf, nachdem den Werften größere Bestellungen zuteil geworden waren. Die sehr ungünstigen Preise für Schiffsbleche befestigten sich und konnten teilweise, wenn auch nur wenig, erhöht werden. Leider wurde die günstigere Entwicklung des Geschäftes wieder beeinträchtigt durch die Unsicherheit, die in bezug auf die Erneuerung des Grobblech-Verbandes ab Januar 1905 bestand. Auch im Auslande hat sich die Nachfrage gesteigert; trotz der dadurch eingetretenen Befestigung der Preise blieben diese aber nach wie vor unbefriedigend.

Auf dem Feinblechmarkte herrschte eine völlige Unsicherheit, da die Verbraucher mit Rücksicht auf die Ungewißheit der Verlängerung des Verbands mit ihren Aufträgen sehr zurückhielten. Der Verband ist dann bekanntlich zum 1. Januar 1905 aufgelöst worden.

Die Nachfrage nach gußeisernen Röhren läßt alljährlich in den Monaten November und Dezember nach. Auch in diesem Jahre ist dieses der Fall gewesen, wenngleich der Bedarf in Röhren kleinerer Dimensionen noch als ein verhältnismäßig guter zu bezeichnen war. In den größeren Dimensionen war die Nachfrage unbefriedigend.

Der Stand der Aufträge auf Maschinen hat sich seit dem letzten Berichte gebessert; die Preise sind aber immer noch gedrückt.

Die Preise für Thomasmehl sind nach dem „Zentralblatt für die Kunstdünger-Industrie“ wie folgt festgesetzt: Für das erste Halbjahr 18½ Pfg. f. d. Kilogramm % Ges. Phosphorsäure, 21½ Pfg. f. d. Kilogramm % zitr. Phosphorsäure; für das zweite Halbjahr 19½ Pfg. f. d. Kilogramm % Ges. Phosphorsäure, 22½ Pfg. f. d. Kilogramm % zitr. Phosphorsäure, Frachtbasis Rote Erde bezw. Diedenhofen. Für die Zeit vom 16. April bis Juni werden die üblichen Sondervergütungen von 10, 7,50, 5 ℳ gewährt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

	Monat Oktober	Monat November	Monat Dezember
Kohlen und Koks:	ℳ	ℳ	ℳ
Flammkohlen	9,75—10,25	9,75—10,25	9,75—10,25
Kokskohlen, gewaschen	9,50	9,50	9,50
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	15,00	15,00	15,00
„ „ Bessemerbetr. .	—	—	—
Erze:			
Rohspat	9,50—9,70	9,50-9,70	9,50—9,70
Geröst. Spateisenstein .	13,50	13,50	13,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . .	-	—	—
Roheisen: Giefsereieisen			
Preise ab Hütte { Nr. I . . .	66,00	66,00	66,00
Preise ab Hütte { „ III . . .	64,00	64,00	64,00
Preise ab Hütte { Hämatit . . .	67,00	67,00	67,00
Bessemer ab Hütte . .	—	—	—
Preise ab Siegen { Qualitäts-Puddeleisen Nr. I / Qualit.-Puddeleisen Siegerl.	56,00	56,00	56,00
Stahleisen, weifses, mit nicht über 0,1 % Phosphor, ab Siegen . .	58,00	58,00	58,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5 % Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	57,00—58,00	57,00—58,00	57,00—58,00
Dasselbe ohne Mangan .	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12 %	67,00	67,00	67,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	66,00	66,00	66,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . .	45,00	45,00	45,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweifs- . .	125,00	125,00	125,00
„ Flufs-	105—108	105—108	105—108
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Burbach . .	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	150—155	150—155	150—155
„ secunda . . .	125	125	125
„ dünne	—	—	—
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweifseisen, gewöhnl. ab Werk etwa	—	—	—
besondere Qualitäten		—	—

Dr. W. Beumer.

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die allgemeine Lage der oberschlesischen Montanindustrie glich im allgemeinen der des Vorquartals. Die Beschäftigung in den einzelnen Betriebszweigen und Betriebsstätten unterlag jedoch

größeren Schwankungen, so daß sich der Betrieb auf einzelnen Werken nicht ohne Einlegung von Feierschichten aufrecht erhalten ließ. Die Preisverhältnisse haben für einige Erzeugnisse des Eisengewerbes eine Verschlechterung erfahren. Mit dem Zustandekommen des Oberschles. Stahlwerksverbandes* am Ende des Vierteljahrs ist eine Verständigung über die wesentlichsten Fabrikationsgruppen herbeigeführt worden und die Marktlage hat dadurch an Festigkeit gewonnen, so daß man mit einer zuversichtlicheren Stimmung ins neue Jahr tritt.

Kohlen. Wie in allen Revieren, so war auch in Oberschlesien der Kohlenversand im Oktober erheblich geringer als im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Der Grund hierfür lag hauptsächlich in den schlechten Schiffahrtsverhältnissen, die erst gegen Ende des Monats durch ergiebigen Regen eine Besserung erfuhren. Leider war hiermit vorerst keine regere Wasserverfrachtung verbunden, weil es an Kahnraum fehlte, denn die Fahrzeuge, welche den größten Teil des Sommers beladen unterwegs festlagen, mußten zunächst ihre Bestimmungsorte erreichen und entladen werden, bevor sie nach den Oderumschlagstellen zurückkehren konnten. Die Wagengestellung seitens der Staatsbahn war, namentlich in der zweiten Oktoberhälfte, eine unzureichende und sind den oberschlesischen Gruben daraus erhebliche Versandausfälle erwachsen. Hervorgerufen wurde diese Kalamität durch die Unterbrechung der Schiffahrt, woraus sich ein größerer Versand auf dem Bahnwege nach entfernten Gebieten und demzufolge ein langsamerer Wagenumlauf ergab. Wesentlich günstiger gestaltete sich das Kohlengeschäft im November, nachdem die Schiffahrtsstörungen beseitigt waren und Kahnraum in genügendem Umfange zur Verfügung stand. Der Verkehr steigerte sich alsbald in solchem Maße — an einzelnen Tagen gelangten über 7800 Waggons zur Verladung —, daß nicht nur die frische Förderung schlank untergebracht, sondern auch Bestandskohle versendet werden konnte. Von günstigem Einfluß auf den Versand war ferner das Frostwetter, welches Mitte November einsetzte. Leider folgte demselben schon Ende November ein Witterungsumschlag, der mit einer bedeutenden Abschwächung des Kohlenmarktes verbunden war. Insbesondere wurden von letzterer Grobkohlen sowie Förder- und Kleinkohlen betroffen, die wegen Absatzmangels in größerem Umfange gestürzt werden mußten. Die Gruben verfügten demzufolge am Jahresschluß über ziemlich große Kohlenhalden, die aber im Januar gute Dienste leisten dürften, nachdem wieder Frostwetter kräftig eingesetzt hat. Die Ausfuhr nach Österreich-Ungarn zeigte im Vergleich zum Vorquartal keine wesentliche Veränderung, nur im Dezember wurden größere Bestellungen ausgeführt, nachdem der Wiener Platz dazu übergegangen war, die während der Zeit des Kohlenarbeiterstreiks entstandenen Ausfälle nachzuholen. Die Kohlenausfuhr nach Russisch-Polen war mit Rücksicht auf die schwache Beschäftigung der Industrie daselbst unbedeutend. Der Versand an Steinkohlen zur Hauptbahn betrug:

im 4. Vierteljahr	1904	. . . . .	4 809 650 t
„ 3. „	1904	. . . . .	4 579 960 t
„ 4. „	1903	. . . . .	4 651 500 t

Koks. Der oberschlesische Koksmarkt verharrte auch im abgelaufenen Vierteljahr in seiner ruhigen und zumeist ungünstigen Lage. Die schon in unserem vorigen Bericht erwähnte Erhöhung des Kokskohlenpreises um 50 Pfg. f. d. Tonne erschwerte infolge der dadurch herbeigeführten Steigerung der Selbstkosten für Koks den Absatz in hohem Maße, insbesondere nach dem Auslande. Die Einschränkung der Kokserzeugung besteht auch am Ende dieses Berichtsjahres in der gleichen Höhe wie zu Anfang desselben und auch Bestände sind noch allenthalben vorhanden. In den Kleinkokssortimenten, die vornehmlich für Hausbrandzwecke Verwendung finden, war das Geschäft gleichfalls ein unbefriedigendes, was sich einerseits durch die milde Witterung, anderseits aber auch durch den geringen Verbrauch der Zuckerfabriken erklärt. Einzig und allein die Sortimente Zünder und Asche blieben infolge der Aufnahmefähigkeit der Zinkhütten fortdauernd begehrt und knapp.

In den Nebenprodukten des Koksbetriebes verlief das Geschäft im allgemeinen günstig. Insbesondere konnte schwefelsaures Ammoniak bei reger Nachfrage die Preissteigerung fortsetzen und bis zu etwa 27 ℳ für 100 kg anziehen. Es wurden große Abschlüsse auch für spätere Termine auf Basis der heutigen Preise zustande gebracht. In Steinkohlenteerpech hat sich gegen Ende des Berichtsquartals die Lage ebenfalls gebessert infolge Anziehens der englischen Preise. Auch Steinkohlenteer, in dem das Geschäft im übrigen sehr ruhig lag, wurde hierdurch beeinflußt. In Benzol war der Absatz befriedigend, aber die Preistendenz nur wenig gebessert.

Erzmarkt. Auf dem Erzmarkte war es still, da die Hochofenwerke ihren Bedarf an ausländischem Material für die Wintermonate bis Ende Oktober eingedeckt hatten. Der Versand an Brauneisenerzen ging aber in Anbetracht der milden Witterung auch im Berichtsquartal noch flott vor sich. Die Preise für die nächstjährigen Kontrakte erfuhren für einzelne Qualitäten eine kleine Erhöhung, und auch gute oberschlesische Brauneisenerze, die bisher billig abgegeben wurden, haben eine mit Rücksicht auf die schwierigen Förderverhältnisse berechtigte Preissteigerung erzielt.

Roheisen. Der Roheisenmarkt bewahrte auch im Berichtsvierteljahr seine feste Haltung. Die Produktion fand zum größten Teil einen glatten Absatz, so daß sich die Bestände nicht nennenswert erhöht haben. Der Bedarf der oberschlesischen Walzwerke war annähernd gleich demjenigen des Vorquartals, wogegen der Versand an Gießereiroheisen eine kleine Erhöhung aufzuweisen hatte. Die Preise haben eine Änderung nicht erfahren. Am Jahresschluß standen 25 Hochöfen im Feuer.

Stabeisen. Die Beschäftigung der Stabeisenwalzwerke wies eine Verminderung auf, und waren namentlich die Grob- und Universalstrecken so unzureichend mit Arbeit versehen, daß sich die Einlegung von Feierschichten nicht vermeiden ließ. Die Vorräte wiesen am Ende des Vierteljahrs dem Vorquartal gegenüber eine Erhöhung auf, da der Eingang von Spezifikationen namentlich im Dezember stark nachgelassen hatte. Die Preise waren für alle Walzeisensorten so niedrig, daß von einem Verdienst der Werke hierbei nicht die Rede sein konnte.

Draht. Die Unsicherheit über den Fortbestand der Verbände des Drahtgewerbes (für Walzdraht und Drahtstifte) dauerte bis gegen Quartalsende fort. Darunter litt selbstverständlich das Geschäft, denn die Kundschaft verhielt sich abwartend und schob die Deckung des nächsten Frühjahrsbedarfs in Walzdraht und Drahtstiften heraus. Erst als Mitte Dezember der Walzdrahtverband die Grundlage für seinen Fortbestand bis mindestens Dnde 1905 im Einvernehmen mit allen bisher außerhalb stehenden Drahtwalzwerken gewonnen hatte und daraufhin die Erneuerung des Drahtstiftverbandes vorerst bis Ende Juni 1905 gelang, auch die bisherigen mäßigen Preise unverändert blieben, setzte regere Kauflust ein. Der lange zurückgehaltene Inlandsbedarf wird nunmehr vertrauensvoll eingedeckt.

Grobblech. Die Grobblechwalzwerke litten im Berichtsvierteljahr ebenso wie im Vorquartal unter niedrigen Preisen und äußerst schlechter Beschäftigung. Ganz besonders empfindlich machte sich diese im letzten Quartalsmonat geltend nicht nur wegen der in Aussicht stehenden Jahresinventuren des Großhandels und

* Vgl. Seite 127 dieses Heftes.

der Konsumenten, sondern insbesondere auch infolge der Unsicherheit wegen Fortbestehens des Deutschen Grobblechverbandes. Derselbe ist inzwischen zur Auflösung gelangt. Der Auslandsabsatz gestaltete sich quantitativ und hinsichtlich der Preise höchst ungünstig.

Feinblech. Die Beschäftigung in Feinblechen war weiterhin völlig unzureichend, ja der Eingang von Spezifikationen hatte sich gegen das dritte Vierteljahr 1904 noch verringert. Wie schon früher angegeben, übersteigt die Produktion an Feinblechen in Deutschland den Konsum ganz erheblich. Rußland ist als Absatzgebiet für Feinbleche den deutschen Werken verloren gegangen, da die russische Industrie genügend Material selbst fabriziert und die Preise derart hält, daß im Hinblick auf die enorm hohen russischen Eingangszölle für Eisenbleche an ein Konkurrieren von Deutschland aus nicht zu denken ist. Der Export nach Rumänien und den Donaustaaten, der im letzten Jahresviertel stets gering ist, hat diesmal fast ganz aufgehört, da das Jahr 1904 für Rumänien eine schlechte Ernte mit sich brachte. Der Kampf zwischen dem Deutschen Feinblechverband und den außenstehenden Werken wurde auch im vierten Vierteljahr 1904 fortgeführt und zeitigte dadurch für die Werke außerordentlich verlustbringende Verkaufspreise. Die Zurückhaltung der Konsumenten für Feinbleche und der kaufenden Händler zeigte sich im Berichtsquartal naturgemäß stärker denn je, weil das Schicksal des Deutschen Feinblechverbandes, dessen Vertrag am 31. Dezember 1904 endete, unentschieden war, und weil ohnehin im letzten Jahresviertel der Bedarf an Feinblechen geringer zu sein pflegt als in den vorangegangenen Quartalen. Inzwischen ist der Feinblechverband aufgelöst worden und es bleibt abzuwarten, wie sich nun die Marktlage, die vorläufig unklar ist, hinsichtlich der Preise gestalten wird.

Eisenbahnmaterial. Die letzten Submissionen der verschiedenen Eisenbahndirektionen auf Stahlgußbremsklötze, Achsbuchsen, gewöhnlichen Eisenguß und Roststäbe zeitigten bessere Resultate wie in den beiden Vorjahren. Die Angst nach Aufträgen trat weniger in die Erscheinung als vordem und stellten sich die abgegebenen Preise durchweg höher als im Vorjahre. In Oberbaumaterialien und rollenden Erzeugnissen genügte der Arbeitseingang für eine zufriedenstellende Besetzung der Werke nicht.

Eisengießerei und Maschinenfabriken. Die Eisengießereien waren bei mäßigen Preisen befriedigend beschäftigt. Die Nachfrage nach Maschinenguß war unzulänglich, das Baugußgeschäft ruhte entsprechend der Jahreszeit, dagegen war das Geschäft in Handelsguß ein recht reges. Die Maschinenfabriken klagten allgemein über Mangel an Aufträgen. Die Erzeugnisse der Stahlgießereien fanden schlanken Absatz bei zufriedenstellenden Preisen und erfreuen sich die meisten Werke darin am Jahresschluß mehrwöchiger Besetzung.

Preise:

Roheisen ab Werk:	ℳ f. d. Tonne		
Giefsereiroheisen	55	bis	61
Hämatit	70	„	75
Qualitäts-Puddelroheisen	—		55
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	—		58
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:			
Stabeisen	105	„	125
Kesselbleche	140	„	150
Flufseisenbleche	120	„	130
Dünne Bleche	115	„	122,50
Stahldraht	—	„	120

Gleiwitz, den 8. Januar 1905.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Grofsbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 9. Januar 1905.

In den letzten drei Monaten des verflossenen Jahres haben die Roheisenpreise eine fortwährend steigende Haltung gezeigt, nur von einigen kurzen scharfen Rückschlägen unterbrochen, welche aber durch um so größere Preissprünge mehr als gut gemacht wurden. Im Oktober machte sich eine etwas stärkere Nachfrage nach hiesigen Nr. 3 Warrants geltend. Die Vorräte in den Lagern hatten seit Juli zugenommen, genügten aber dennoch nicht, um die Verkaufsverpflichtungen zu erfüllen. Es wurde daher immer mehr Eisen in die Lager geschickt, da die Käufer ihre Papiere aufnahmen und außerdem weiter gekauft wurde. Sowohl hier wie in Glasgow konnte man diese Bewegung nicht verstehen, denn es lagen durchaus keine Anzeichen vor für wirkliche Zunahme der Nachfrage, sondern im Gegenteil, jedermann wartete ab, und die Ausfuhr wurde geringer. Selbst für die englische Einfuhr günstig gelegene deutsche Gießereien fingen an, das heimische Erzeugnis zu verwenden. Der Versand nach Schottland litt dadurch erheblich, daß einzelne Hütten daselbst anstatt der besonderen Marken gewöhnliches Eisen für groben Guß billig abgaben, so daß die Konkurrenz von hier unmöglich wurde. Die Lage zeigte das höchst Eigentümliche, daß trotz der Zunahme der Warrantlager und des geringen Umsatzes in effektiver Ware die Preise durch die Warrantspekulation immer weiter getrieben wurden. Die Preisunterschiede zwischen Nr. 3 und anderen gewöhnlichen Qualitäten (wie auch im Vergleich zu Hämatit) verschoben sich ganz erheblich. Über die Ursache der starken Nachfrage nach Lagerscheinen hatte man die verschiedensten Ansichten. Es wurde berichtet, daß einige bedeutende Londoner Firmen, welche durch Operationen in anderen Metallen einen hübschen Verdienst eingestrichen hatten, es jetzt mit Eisen versuchen wollten. Es verlautete auch, daß der Anfang der Hausse von Deutschland ausginge mit der Absicht, das Rohmaterial zu verteuern, um die englischen Halbfabrikate weniger konkurrenzfähig zu machen. Schließlich kam man auch auf den Gedanken, daß die Warrants-Orders aus den Vereinigten Staaten herrührten in Anbetracht der erheblich besseren Geschäftslage und der zunehmenden Aufträge an Eisenbahn- und Brückenmaterial, teilweise aber auch, um die gesunkenen Werte der Trusts usw. zu heben. Da die Hämatitlager in Cumberland, die Glasgower Warrantlager und auch die hiesigen Hämatit-Warrantlager zu gering waren, um große Operationen vorzunehmen, blieben nur hiesige Nr. 3 Warrants dafür übrig. Durch Aufkäufe und Preissteigerung derselben wurden die Preise anderer Qualitäten mitgezogen und hauptsächlich der Preis für Nr. 3 GMB beeinflußt. Anfangs sträubten sich die Hüttenwerke hier fast ausschließlich, ihre Erzeugnisse in die Lager zu senden, konnten es aber nicht überwinden, bei den verlohnenden Preisen und dem gänzlichen Ausbleiben von Bestellungen auf spätere Lieferungs-Warrants für spätere Abnahme zu verkaufen, denn je weiter hinaus, desto mehr ließ sich dafür erzielen, und so gaben sie schließlich dem Drängen nach, in die Lager zu liefern. Das Endergebnis ist nicht ein größerer Absatz für den Verbrauch oder die Ausfuhr, sondern die Verminderung der Lager bei den Hütten an Nr. 3 Eisen mit enormer Zunahme der Warrantlager. Je höher der Preis ging, desto geringer wurde das eigentliche Geschäft. Im ganzen vorigen Jahre ist nur eine Ladung, nämlich im Dezember 3150 tons Spiegeleisen, von hier nach den Vereinigten Staaten gegangen. Es sollen aber noch zwei Dampfer mit je 4000 tons Gießereieisen abgeladen werden. Man will auch wissen, daß die eine Ladung schon vor zwei Monaten bestellt ist, und die andere erst kurz vor Weihnachten. Derartige Ver-

schiffungen reichen jedoch nicht hin, um den Ausfall im Export besonders nach Deutschland und den Versand nach Schottland usw. auszugleichen, und zur schließlichen Verminderung der fortwährend anschwellenden Warrantlager würden mindestens 40000 tons monatlich gehören. Im Laufe des Jahres 1902, als der Export nach den Ver. Staaten am stärksten war, gingen nicht ganz 200000 tons dahin. Hämatit-Qualitäten, in welchen sich eigentlich zuerst eine festere Stimmung hätte zeigen müssen, blieben anfangs sehr vernachlässigt, stiegen aber später durch Deckung des tatsächlichen Bedarfs der Stahlwerke, denn es wurden mehr Bestellungen an Schiffsneubauten ausgegeben. Die Preiserhöhung ist aber gegen die für GMB Nr. 3 und Warrants weit zurückgeblieben.

Im hiesigen Distrikt sind 77 Hochöfen im Betrieb, davon 45 auf gewöhnliche Cleveland-Qualitäten, 22 auf Hämatit, und 10 erzeugen Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium, Thomaseisen usw. Über die Produktion lassen sich noch keine Angaben machen, da sie erst gegen Mitte des Jahres in den Statistiken erscheinen und die Hütten auch keine Angaben vor dieser Zeit machen wollen. Man kann die Jahreserzeugung auf ungefähr 3 Millionen tons schätzen, davon etwa ⅔ gewöhnliche Qualitäten und etwa ⅓ Hämatit aus spanischen Erzen nebst Spezialitäten wie Spiegeleisen, Ferrosilizium usw.

Die Verschiffungen waren im letzten Vierteljahr ganz bedeutend geringer als im gleichen Zeitraum 1903. Nach Deutschland litt der Absatz im Oktober noch immer durch den niedrigen Wasserstand und erreichte die Höhe des Vorjahres nicht.

Es wurden verschifft:

	tons
im Jahre 1904	1 008 336
im Jahre 1903	1 216 457
im ersten Vierteljahr 1904	263 496
wovon für Export	119 536
„ zweiten Vierteljahr 1904	284 828
wovon für Export	146 168
„ dritten Vierteljahr 1904	236 952
wovon für Export	102 891
„ im vierten Vierteljahr 1904	223 060
wovon für Export	105 684

Die Roheisenvorräte bei den Hütten bestehen fast nur aus Puddelqualitäten, wonach sehr wenig Nachfrage ist. Die Warrantlager enthielten Ende 1904 192127 tons, davon 300 tons Hämatit. Der niedrigste Bestand war am 6. Juli d. J. mit 78313 tons. Im Dezember betrug die Zunahme 42527 tons.

Die Gießereien scheinen im allgemeinen etwas besser beschäftigt zu sein, besonders für Handelsguß. Man hört aber lebhafte Klagen von großen Unternehmungen hier darüber, daß die vorhandenen Bestellungen nur auf kurze Zeit reichen.

Die Walzwerke sind für Stahlmaterial so gut beschäftigt, daß ein Plattenwalzwerk, das längere Zeit still lag, jetzt wieder in Betrieb kommen wird. Für Platten und Winkel sind die Preise erhöht worden. Bis Mitte Oktober machte sich hier die Konkurrenz der schottischen Werke fühlbar. Die Hütten haben sich aber damals geeinigt, sich mit dem Absatz auf die ihnen zunächst gelegenen Gebiete zu beschränken und nicht in die anderen Distrikte zu liefern. In dünnen Blechen und auch in Wellblechen ist seit einiger Zeit von hier aus erfolgreich gegen Staffordshire konkurriert worden. In Stahlschienen liegen wenige Orders vor. Seit Ende Oktober arbeitet eine der größten Hütten nur eine Woche um die andere. Die Walzeisen erzeugenden Werke haben wenig zu tun.

Die Statistik, nach welcher die Löhne festgesetzt werden, ist für die letzten zwei Monate noch nicht erschienen. Für September—Oktober blieben sowohl die Menge wie die Preise unverändert im Vergleich zu dem vorhergehenden zweimonatlichen Abschnitt. Gegenüber den ersten zehn Monaten 1903 ist der Durchschnittspreis 4/11 f. d. ton niedriger. Es zeigen Eisenschienen 6/4 und Winkel 2/— f. d. ton Rückgang, Eisenplatten hingegen erzielten durchschnittlich 11 Pence und Stabeisen 1 Penny f. d. ton mehr

Die Schiffswerfte vermochten auf längere Zeit keinen genügenden Ersatz für ablaufende Fahrzeuge zu erhalten. Erst in den letzten Wochen sind wieder Neubauten in Auftrag gegeben. Die Reedereien haben nicht allein eine stärkere Anzahl, sondern auch Dampfer von erheblich vergrößertem Laderaum bestellt. Im Laufe des Jahres wurden von den Privatwerften in runder Summe für über 1400000 tons, das ist für 100000 tons mehr als im Jahre 1903, gebaut. Kriegsschiffe sind hierbei nicht mit eingeschlossen. Die Preise für große Dampfer gingen bis auf £ 5.5/— f. d. ton zurück.

Die Löhne auf den Hüttenwerken blieben im letzten Vierteljahr unverändert, doch gelang es auf den Schiffswerften eine Ermäßigung einzuführen. Wochenlöhne von 22/— und weniger bleiben unverändert, darüber bis 25/— erleiden 6 Pence und über 25/— 1/— Ermäßigung, ebenso auch 5% auf Stückarbeit. Die Änderung trat Ende November ein. Diese Vereinbarung gilt für drei Monate und es scheint fast gewiß, daß nach Ablauf dieser Zeit eine neue Abmachung nötig wird, da sich die Leute schwerlich bei der jetzt günstiger gewordenen Geschäftslage mit den augenblicklichen Löhnen begnügen werden.

Die Frachten waren im ganzen Jahr sehr niedrig und zeigten wenig Schwankungen. Es waren viele Dampfer festgelegt. An der Tyne waren zu keiner Zeit weniger als 25000 tons unbeschäftigt. Gegenwärtige Raten sind vorbehaltlich Eisklausel: Rotterdam 3/6—3/9, Geestemünde 5/—, Hamburg 4/—.

Die Preisschwankungen betrugen:

	Oktober		November		Dezember	
Middlesbrough Nr. 3 GMB	43/3	44/3	45/1½	46/6	46/6	49/9
Warrants Kassa-Käufer:						
Middlesbrough Nr. 3	43/2½	44/1½	44/6	47/0½	46/9	51/2
do. Hämatit	nicht notiert		nicht notiert		nicht notiert	
Schottische M. N.	nicht notiert		53/—		52/1½	54/—
Cumberland Hämatit	nicht notiert		nicht notiert		55/4½	57/3

Heutige Preise (9. Januar) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 3 G. M. B.	49/—	f. d. ton netto Kassa ab Werk.
„ „ 1 „	50/6	
„ „ 4 Gießerei	48/—	
„ „ 4 Puddel	46/—	
„ Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt	55/—	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants	49/2	f. d. ton netto Kassa Käufer.
„ Hämatit nicht gehandelt.		
Schottische M. N. „ „		
Cumberland Hämatit „ „		

Eisenplatten ab Werk hier	£ 6.—/—	f. d. ton mit 2½% Diskonto.
Stahlplatten „ „ „	„ 5.15/—	
Stabeisen „ „ „	„ 6.7/6	
Stahlwinkel „ „ „	„ 5.5/—	
Eisenwinkel „ „ „	„ 6.7/6	

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburg, Ende Dezember 1904.

Das letzte Viertel des ablaufenden Jahres hat einen völligen Umschwung in der Lage des amerikanischen Eisenmarktes gebracht. Auf der ganzen Linie setzte im Oktober die Nachfrage wieder stark ein und war geneigt, langsichtige Abschlüsse zu tätigen, wobei

sie jedoch vielfach auf Zurückhaltung der Abgeber stieß, die im Vertrauen auf das endliche Anhalten der Besserung nicht geneigt waren, sich auf die damaligen Preise festlegen zu lassen. Neben Roheisen und Halbzeug entwickelte sich namentlich in Röhren und Draht ein ungemein lebhaftes Geschäft.

Gegen Ende Dezember schwächte der Markt naturgemäß ab, doch ist noch eine ganze Anzahl größerer Abschlüsse getätigt worden. Der Auftragsbestand der United States Steel Corporation ist gewachsen und augenblicklich außerordentlich zufriedenstellend. Wenn einige Berichte aber von 5 000 000 t sprechen, so ist das stark übertrieben. Ein großer Anteil an den Abschlüssen entfällt auf die Eisenkonstruktionswerkstätten. In Stahlschienen schwebt noch eine Reihe größerer Abschlüsse, darunter auch solche nach dem Ausland. Den Umfang des Marktes ersieht man deutlich daraus, daß die United States Steel Corporation jetzt schon 425 000 t Schienen für das nächste Jahr in Auftrag hat.

Die steigende Tendenz des Marktes während der Berichtsperiode erhellt aus folgender Preiszusammenstellung:

	1904				Ende Dezbr 1903
	Anfang Oktob.	Anfang Novbr.	Anfang Dezbr.	Ende Dezbr.	
	Dollar für die Tonne				
Giefserei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	14,25	15,—	16,50	17,25	15,—
Giefserei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	12,—	14,75	15,75	16,25	12,—
Bessemer Roheisen (loco Pittsburg)	12,85	13,85	16,35	16,85	14,10
Graues Puddeleisen (loco Pittsburg)	12,—	13,10	15,85	15,85	13,—
Bessemerknüppel (loco Pittsburg)	19,50	19,50	21,—	22,—	23,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten . . .	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche . . (ab Pittsburg)	1,40	1,40	1,40	1,50	1,60
Feinbleche Nr. 27 (ab Pittsburg)	2,—	2,—	2,10	2,20	2,25
Drahtstifte . . . (ab Pittsburg)	1,60	1,60	1,70	1,75	1,85

Industrielle Rundschau.

Stahlwerks-Verband, Akt.-Ges.

In der nachstehenden Tabelle sind die Beteiligungsziffern der Stahlwerks-Verbandsmitglieder in Produkten A und B zusammengestellt. Die Beteiligungsziffer der Huldschinskyschen Hüttenwerke in Produkten B ist noch nicht festgelegt.

Nr.	Werk	Rohstahlgewicht		
		Summa Produkte A t	Produkte B t	Summa A u. B Eigen-Rohstahl und Zukauf t
1	Aachener Hütten-Aktienverein	213 900	119 068	332 968
2	Eisen- und Stahlwerk Hoesch	151 731	169 301	321 032
3	Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Thyssen & Co. und Ehrenfelder Walzwerk	285 000	419 169	704 169
4	Gutehoffnungshütte	202 270	205 780	408 050
5	Hasper Eisen- und Stahlwerk	25 104	75 556	100 660
6	Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein	250 000	174 661	424 661
7	Rheinische Stahlwerke	251 400	133 600	385 000
8	Akt.-Ges. Union	229 000	104 000	333 000
9	Akt.-Ges. Differdingen	148 932	70 000	218 932
10	Burbacher Hütte	194 000	98 761	292 761
11	Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke	192 000	100 761	292 761
12	Gebr. Stumm, G. m. b. H.	172 000	120 761	292 761
13	Les Petits-fils de Fois de Wendel & Co.	248 400	211 600	460 000
14	Rombacher Hüttenwerke	340 700	38 000	378 700
15	Akt.-Ges. Dillinger Hüttenwerke	90 600	96 996	187 596
16	Eisenhütten-Aktienverein Düdelingen	191 288	20 000	211 288
17	Lothringer Hüttenverein Kneuttingen	209 900	30 000	239 900
18	Eisenwerk Kraemer, Akt.-Ges.	40 000	60 000	100 000
19	Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte	108 800	55 000	163 800
20	Peiner Walzwerk	165 000	87 517	252 517
21	Bochumer Verein, Bochum	143 000	90 524	306 024
22	Gesellschaft für Stahlindustrie, Bochum	72 500		
23	Georgs-Marienhütte	61 500	13 500	75 000
24	Vereinigte Königs- und Laurahütte	140 000	335 000	475 000
25	Oberschlesische Friedenshütte			
26	Fried. Krupp, Akt.-Ges.	234 000	222 000	456 000
27	Stahlwerke van der Zypen	23 200	46 800	70 000
28	Phoenix, Laar	166 000	349 870	515 870
29	Kattowitzer Akt.-Ges. für Bergbau u. Eisenhütten-Betrieb	25 000	bis zu 50 000	75 000
30	Sächsische Gußstahlfabrik, Döhlen	24 000	23 500	47 500
31	Huldschinskysche Hüttenwerke	15 000	—	15 000
		4 614 225	3 521 725	8 135 950

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Die Jahres-Beteiligungsziffern der im Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat vereinigten Zechen am 1. Januar 1905 stellten sich wie folgt:

Lfd. Nr.	Gewerk- bezw. Gesellschaft.	Beteiligung t
1	Altendorf, Gewerkschaft der Zeche	240 000
2	Aplerbecker Aktien-Verein für Bergbau, Zeche Margarete	300 000
3	Arenbergsche Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb	1 872 702
4	Baaker Mulde, Gewerkschaft	210 000
5	Blankenburg, Gewerkschaft	155 000
6	Bochumer Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Zeche Präsident	405 900
7	Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation einschl. Gewerkschaft ver. Engelsburg	364 000
8	Borussia, Gewerkschaft der Zeche	194 760
9	Caroline, Gewerkschaft	150 000
10	Carolus Magnus, Gewerkschaft	300 000
11	ver. Charlotte, Gewerkschaft	120 000
12	Concordia, Bergbau-Aktien-Gesellschaft	1 526 376
13	Consolidation, Bergwerks-Aktien-Gesellschaft	1 740 000
14	ver. Constantin der Große, Gewerkschaft	1 384 500
15	Crone, Gewerkschaft der Zeche	204 000
16	Dahlbusch, Bergwerks-Gesellschaft	1 210 000
17	ver. Dahlhauser Tiefbau, Gewerkschaft	180 000
18	Deutscher Kaiser, Gewerkschaft	1 200 000
19	Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft, Zeche Dannenbaum	760 000
20	Dieselbe, Zeche Hasenwinkel	375 000
21	Deutschland, Zeche	325 500
22	Dorstfeld, Gewerkschaft	840 000
23	Eintracht Tiefbau, Zeche	582 000
24	Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Aktien-Gesellschaft	550 000
25	Ewald, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	1 698 000
26	Felicitas, Gewerkschaft	120 000
27	Fried. Krupp, Aktien-Gesellschaft	700 000
28	Friedlicher Nachbar, Gewerkschaft der Steinkohlenzeche	440 000
29	Friedrich der Große, Gewerkschaft	588 977
30	Friedrich Ernestine, Gewerkschaft	360 000
31	Fröhliche Morgensonne, Gewerkschaft	570 000
32	Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft	7 698 000
33	General, Gewerkschaft	158 806
34	Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein, Aktien-Gesellschaft	200 000
35	Gottessegen, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	180 000
36	Graf Beust, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	434 971
37	Graf Bismarck, Zeche	1 754 700
38	Graf Schwerin, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	468 400
39	Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb	1 700 000
40	Harpener Bergbau-Akt.-Gesellschaft	7 240 000
41	Heinrich, Gewerkschaft der Zeche	165 000
42	Helene & Amalie, Gewerkschaft der Zeche	920 000
43	Henrichenburg, Gewerkschaft	480 000
	Zu übertragen	41 061 592

Lfd. Nr.	Gewerk- bezw. Gesellschaft	Beteiligung t
	Übertrag	41 061 592
44	Herkules, Steinkohlen-Bergwerk	470 000
45	Hibernia, Bergwerks-Gesellschaft	5 416 500
46	Hörder Bergwerks- u. Hüttenverein	150 000
47	Johann Deimelsberg, Gewerkschaft	240 000
48	Kaiser Friedrich, Gewerkschaft	240 000
49	Kölner Bergwerks-Verein	904 438
50	König Ludwig, Gewerkschaft	712 000
51	König Wilhelm, Essener Bergwerks-Verein	1 040 000
52	Königin Elisabeth, Gewerkschaft	780 000
53	Königsborn, Aktien-Gesellschaft für Bergbau, Salinen- und Solbad-Betrieb	1 124 770
54	Langenbrahm, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	360 000
55	Lothringen, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	660 000
56	Luise Tiefbau, Dortmunder Steinkohlen-Bergwerk	503 089
57	Magdeburger Bergwerks-Aktien-Gesellschaft, Zeche Königsgrube	550 000
58	Mansfelder Kupferschiefer bauende Gewerkschaft	210 000
59	Mark, Bergbau-Aktien-Gesellschaft	150 000
60	Massen, Bergbau-Akt.-Gesellschaft	600 000
61	Mathias Stinnes, Gewerkschaft der Zeche	968 000
62	Minister Achenbach, Gewerkschaft	400 000
63	Mont Cenis, Gewerkschaft der Steinkohlenzeche	995 000
64	Mülheimer Bergwerks-Verein	1 380 000
65	Neu-Essen, Bergbau-Gesellschaft	770 000
66	Neumühl, Steinkohlen-Bergwerk	1 650 000
67	ver. Neu-Schölerpad & Hobeisen, Gewerkschaft	210 000
68	Nordstern, Aktien-Gesellschaft Steinkohlen-Bergwerk	2 740 000
69	Phönix, Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb	300 000
70	ver. Poertingssiepen, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	205 000
71	Rheinische Anthrazit-Kohlenwerke	360 000
72	Rheinische Stahlwerke	780 000
73	Rheinpreußen, Steinkohlen-Bergwerk	2 994 493
74	Richradt, Zeche	140 000
75	Siebenplaneten, Gewerkschaft	300 000
76	Schalker Gruben- und Hütten-Verein, Aktien-Gesellschaft	1 000 000
77	Schnabel ins Osten, Gewerkschaft	240 000
78	Schürbank & Charlottenburg, Gewerkschaft	180 000
79	ver. Trappe, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	150 000
80	Tremonia, Gewerkschaft	294 981
81	Union, Aktien-Gesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahl-Industrie	375 000
82	Unser Fritz, Gewerkschaft	820 000
83	Victor, Gewerkschaft	770 000
84	Victoria, Gewerkschaft	135 000
85	Victoria Mathias, Gewerkschaft des Steinkohlen-Bergwerks	373 300
86	Wiendahlsbank, Gewerkschaft	125 463
87	Zollverein, Steinkohlen-Bergwerk	1 755 507
	Summa	75 584 133

Oberschlesischer Stahlwerksverband.

Am 1. Januar hat der Oberschlesische Stahlwerksverband mit dem Sitz in Berlin seine Tätigkeit begonnen. Vorsitzender ist der jeweilige Hauptdirektor der Laurahütte, Verkaufsdirektoren sind Hr. Kapal von derselben Gesellschaft hauptsächlich für die Gruppe A (Träger-, U-Eisen, Eisenbahn-Oberbaumaterialien und Halbzeug), Hr. Oswald vom früheren Walzwerksverband hauptsächlich für Gruppe B (Stabeisen, Universaleisen, Bandeisen, Walzdraht, Röhrenstreifen), während der Verteilungsstelle in Friedenshütte Prokurist Malcher vorsteht. Alle Abschlüsse und die Ausstellung der Rechnungen werden durch die neue Verkaufsstelle erledigt, wohin auch die Abrufungen durch die Kundschaft einzusenden sind. Festgelegt sind die Beteiligungsziffern in den verschiedenen Waren aller oberschlesischen Hüttenwerke, nämlich der Laurahütte, der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Aktiengesellschaft (Friedenshütte und Zawadzkiwerk), der Oberschlesischen Eisenindustrie Aktiengesellschaft (Herminenhütte und Baildonhütte), der Kattowitzer Aktiengesellschaft (Marthahütte), der Huldschinskyschen „Hüttenwerke, der Falvahütte, Bismarckhütte, A. Bo sig in Borsigwerk, A. Schönawa in Ratiborhammer und der Nordischen Stahlwerke in Danzig. Syndiziert durch den Stahlwerksverband sind vorläufig nur die besonders genannten Erzeugnisse, während die übrigen, wie Grob- und Feinbleche, Räder, Schmiedestücke, Radreifen, Röhren und Walzdraht noch frei sind; sie werden durch die anderen bestehenden Verbände verkauft. Derjenige Bedarf der Hütten, den sie selbst weiterverarbeiten, ist frei und unterliegt keinerlei Beschränkungen. Zweck dieser Bestimmung ist der, die oberschlesischen Hütten zur Verfeinerung mehr und mehr anzuregen.

Warsteiner Gruben- und Hüttenwerke zu Warstein in Westfalen.

Im Berichtsjahr wurden durch Beschluß der Generalversammlung vom 30. März 1904 die abgestempelten Aktien im Verhältnis 2 : 1 zusammengelegt und die Vorrechte der Vorrechtsaktien aufgehoben, so daß das einheitliche Grundkapital nunmehr 1064000 *M* beträgt. Durch diesen Beschluß wurde ein Buchgewinn von 229000 *M* erzielt, welcher in Höhe von 176500 *M* zu außerordentlichen Abschreibungen und in Höhe von 52500 *M* zu Reservestellungen benutzt wurde. Der Reingewinn stellt sich einschließlich des Vortrages auf 43119,60 *M*. Aus demselben werden 4% Dividende auf 836000 *M* Aktienkapital mit 33440 *M* ausbezahlt, während der Vortrag auf neue Rechnung 3559,67 *M* beträgt.

American Steel Foundries in Jersey City.

Der Reingewinn der Gesellschaft stellt sich nach Abzug von 218389 $ für Unterhaltungs- und Reparaturkosten auf 585218 $, was einer Abnahme von 1175720 $ gegenüber dem Vorjahr entspricht. Unter Zuzug einiger anderer Einnahmen und nach Abrechnung der Insgemeinkosten verbleibt ein Überschuß von 330480 $. Da die auf die Vorzugsaktien im Laufe des Berichtsjahres gezahlten Dividenden 697500 $ betragen, ergibt sich ein Defizit von 367020 $, welches aus den früheren Überschüssen gedeckt werden mußte, so daß der Gesamtüberschuß auf 401019 $ vermindert wird.

Dominion Iron and Steel Company (Kanada).

Der Geschäftsbericht für das Jahr 1903 zeigt einen Reingewinn von 115576 $. Zur Deckung der Ausgaben für Obligationszinsen, Abschreibungen, Dividenden usw. reichte weder der genannte Überschuß noch das Saldo-Guthaben aus dem Vorjahr aus und es verblieb ein Defizit von 584231 $. Es herrschte trotz dieses ungünstigen Ergebnisses angesichts der Vollendung der Anlage und der günstigen wirtschaftlichen Aussichten eine optimistische Auffassung der Lage vor.

Hauts-Fourneaux et Aciéries d'Athus.

Die beiden Hochöfen der Gesellschaft sind im Geschäftsjahr 1903/04 in regelmäßigem Betrieb gewesen. Die Gesamt-Roheisenerzeugung derselben stellte sich auf 91625 t, wovon 72696 t auf Puddelroheisen und 18929 t auf Thomasroheisen entfielen. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt einen Überschuß von 560292 Fr., wovon nach Abzug der gemachten Abschreibungen und Überweisungen ein Überschuß von 304928,71 Fr. verbleibt. Aus demselben wurde eine Dividende von 60 Fr. f. d. Aktie mit 240000 Fr. verteilt, während der Vortrag auf neue Rechnung 12755,97 Fr. beträgt.

Société anonyme minière et métallurgique de Monceau-Saint-Fiacre in Monceau-sur-Sambre.

Die Roheisenerzeugung betrug 57651 t. Die Bilanz gestattet die Verteilung einer Dividende von 150000 Fr. oder 15 Fr. auf die Aktie.

Société Anonyme John Cockerill in Seraing.

Aus dem Reingewinn, der sich nach Abzug von 1910487,35 Fr. Abschreibungen auf 1276595,70 Fr. beziffert, wurde eine Dividende von 60 Fr. für die Aktie ausgeschüttet. Die Hochöfen lieferten eine Roheisenerzeugung von 250000 t.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Der Unterzeichnete hat sich zu den Reichstags- und Landtagsverhandlungen nach Berlin begeben und dort NW. Friedrichstraße 93 (Ecke Dorotheenstraße) Wohnung genommen. Ebendort befindet sich die Berliner Abteilung seines Bureaus. Briefe in persönlichen Angelegenheiten erbittet er dorthin, in Vereinsangelegenheiten wie bisher nach Düsseldorf, Schumannstraße 4.

Dr. Beumer,
Geschäftsführendes Mitglied im Vorstand der „Nordwestlichen Gruppe".

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Baedeker, P., Betriebsingenieur der Eisenindustrie zu Menden und Schwerte, Rheinhausen, Post Friemersheim.

Beling, Ernst, Ingenieur, Skodawerke, Pilsen.

Böhler, Otto A., Dr. ing., Gußstahlwerk Kapfenberg, Steiermark.

Buschfeld, W., Direktor der Firma Gebrüder Thiel, G. m. b. H., Messingwerk, Ruhla i. Thür.

Drucks, P., Ingenieur der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Postamt Marxloh, Kr. Ruhrort.

Eicher, J., Ingenieur, Düdelingen, Luxemburg.

Erdbrügger, G., Ingenieur, Generalvertreter der Maschinenbau-A.-G. Pokorny & Witekind für Frankreich und Spanien, Paris, 15, rue Fourcroy, Etvile.
Franck, J. B., Bochum, Alleestraße 42, Vertreter der Herren Legallais, Metz & Co., Eich bei Luxemburg und der Düdelinger Hüttenwerke in Düdelingen, Luxemburg.
Haensel, Paul, Hüttendirektor in Friedrich-Wilhelmshütte a. Sieg.
Hagedorn, H., Ingenieur der Fried. Alfred-Hütte in Rheinhausen, Post Friemersheim.
Helms, R., Stahlwerksassistent bei Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Froschenteich 104.
Hemmer, Emil, Betriebsingenieur des Stahl- und Walzwerks der Cie. des Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt à Homécourt-Joeuf (Meurthe & Moselle).
Herberz, Hans, Hütteningenieur, Betriebsassistent der St. Petersburger Eisen- u. Drahtwerke, St. Petersburg.
Herwig, Oskar, Ingenieur, Neuhoffnungshütte bei Sinn, Hessen-Nassau.
Hirzel, Dr., Hermann, Hacienda de Guadalupe, Sultepec. Esh. de Mexico.
Kauba, F., Ingenieur der Witkowitzer Gewerkschaft, Wien I, Fichtegasse 10.
Kretschmer, Johann, Hütteninspektor der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz.
Laeis, Viktor, Königl. Kommerzienrat, Vorstandsmitglied der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken.
Michaelsen, Magnus, Ingenieur der Eisen- und Stahlgießerei von Hermann Michaelsen, Altona bei Hamburg.
Riecke, E., Ingenieur der A. E.-G. Berlin, Charlottenburg, Spreestr. 20.
Schmelzer, Hartmann, Ingenieur der Firma Steinseifer & Co., G. m. b. H., Eiserfeld a. d. Sieg.
Schmidt, B., Hüttendirektor a. D., Herischdorf in Schlesien.
Schneefuß, Ernst. Hütteningenieur, Duisburg, Universitätsstraße 6.
Schulze, Richard, Direktor der Königlichen Maschinenbauschule, Magdeburg.
Schulze-Vellinghausen, Ew., Fabrikbesitzer in Firma „Düsselwerk" Ew. Schulze-Vellinghausen, Fabrik für Bahnbedarf, Oberkassel bei Düsseldorf.
Schumacher, Dr. W., Osnabrück.
Steinbrecht, E., Direktor der Chemischen Fabrik „Rhenania", Aachen-Burtscheid, Burgstraße 12.
Teichner, Ingenieur, München, St. Annastr. 14c.
Vehling, Gust., Düsseldorf, Duisburgerstr. 109.
Weber, Herm., Regierungs-Bauführer, Ingenieur der Karlshütte bei Diedenhofen.
Weinberg, Hütteningenieur, Direktor der Meißener Schamotte- und Tonwarenfabrik, G. m. b. H., Meißen, Martinstr. 4.
Weise, Hugo, Dr. ing., Betriebsassistent im Thomas- und Martinwerk der Rombacher Hüttenwerke, Rombach in Lothr.
Wiltberger, F. K. J., Ingenieur, Elektromagnetische Aufbereitungen, Deutsch-Oth i. Lothr.
Zugger, August, Hüttenverwalter, Betriebschef der Kaiser Franz Josef-Hütte in Trzynietz, (Österreichisch-Schlesien).

Neue Mitglieder.

Brand, P., Bergassessor, Aachen, Hochstraße 46.
Broel, Wilh., Dipl.-Ingenieur, Aachen, Boxgraben 53.
Canaris, C., Dipl.-Ingenieur, Duisburg, Viktoriastraße 61.
Daniels, Hugo, Teilhaber der Firma Hugo Daniels G. m. b. H. Düsseldorf, Graf Adolfstraße 25.
Drees, M., Dipl.-Ingenieur, Aplerbeck (Westf.).
Förster, Fritz, Ingenieur, Eintrachthütte.
Goerens, Paul, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Rochusstraße 52.
Heskamp, Paul, Hochofen-Betriebsassistent der Gutehoffnungshütte, Oberhausen II (Rhld.).
Haug, Walther, Dipl.-Ingenieur, Dortmund, Ostenhellweg 53 II.
Hausmann, Johannes, Ingenieur der Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath bei Düsseldorf.
Haussner, Alfred, Dipl.-Maschinenbau-Ingenieur, o. ö. Professor der mechan. Technologie an der k. k. Deutschen Technischen Hochschule, Brünn.
Höhl, Oswald, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Kleinmarschierstraße 35 II.
Hupertz, Karl, Bergassessor a. D., Aachen, Kupferstraße.
Kettenbach, Carl, Betriebsingenieur der „Adolfshütte" bei Dillenburg.
Kuhlmann, Ernst, Dipl.-Ingenieur bei Henschel & Sohn, Abtlg. Henrichshütte bei Hattingen-Ruhr.
List, Nicolas, Direktor der Akt.-Ges. Gustav List, Moskau, Sophienkai 154.
Monschaw, Otto von, Ingenieur, St. Vith (Eifel).
Motz, Gustav, Hüttenbesitzer, Eisenspalterei bei Eberswalde.
Mueller, Ottomar, Hütteningenieur der Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath (Rhld.).
Nellen, Heinr., Ingenieur, Betriebsleiter der Firma Nestler & Breitfeld, Eisengießerei, Erlau im Erzgebirge.
Presser, Karl, Betriebschef des Puddelwerks des Neunkirchener Eisenwerks, Neunkirchen Bez. Trier.
Pütz, Paul, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Kurhausstraße 7.
Quasebart, Carl, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Stephanstraße 42.
Roeber, Fritz, Teilhaber der Firma Hugo Daniels G. m. b. H. Düsseldorf, Arnoldstraße 22.
Salat, Carl, Konstrukteur, Witkowitz Eisenwerk, Mähren.
Schlüter, C., Zivilingenieur, Technisches Bureau für Hüttenwerksanlagen, Witten a. d. Ruhr.
Schondorff, A., Fabrikleiter im Stellawerk Wilisch & Co., Ratibor.
Simony, Theophil, Betriebsassistent im Feinblechwalzwerk der Oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Akt.-Ges., Friedenshütte O.-S.
Stephan, J., Ingenieur der Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte, Haidhof.
Winkler, Max, Dipl.-Ingenieur, Betriebsingenieur der Rombacher Hüttenwerke, Rombach i. Lothr., Hüttenstraße 19.
Wolff, O., Dipl.-Ingenieur, i. Fa. Ehrhardt & Sehmer, St. Johann-Saar.
Wurst, Hugo, Dipl.-Hütteningenieur, Rostock i. M.
Zimmermann, Heinr., Ingenieur, Direktor der Hannoverschen Waggonfabrik A.-G., Linden-Hannover.

Verstorben:

Fitzner, Wilhelm, Königl. Kommerzienrat, Laurahütte.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereins-mitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 3. | 1. Februar 1905. | 25. Jahrgang.

Der Bergarbeiterstreik im Ruhrbecken und das Dämpfen der Hochöfen.

Der deutschen Volkswirtschaft und insbesondere der deutschen Eisenindustrie, die nach einer langen Zeit des Daniederliegens eben im Begriff ist, sich wiederum zu erholen, droht durch den um die Mitte des Monats Januar ausgebrochenen Generalstreik der Bergarbeiter des Ruhrreviers die Gefahr einer schweren Erschütterung. Im Hinblick auf den Umstand, daß über den Streik die Akten noch nicht geschlossen sind, versagen wir es uns heute, näher auf denselben einzugehen; es ist aber jetzt schon unzweifelhaft, daß derselbe unter Kontraktbruch der Arbeiter sich vollzogen hat, und daß auf den meisten Zechen die Arbeiter in den Streik getreten sind, ohne vorher irgendwelche Forderungen aufzustellen.

Nicht lange nach Ausbruch des Streiks machte sich bei vielen Eisenwerken der Mangel an Brennstoff geltend. Da in ihrem Betrieb am empfindlichsten die Hochöfen betroffen werden, so glauben wir den Wünschen unseres Leserkreises entgegenzukommen, indem wir auf die Erfahrungen zurückgreifen, die im Jahre 1889 durch den damaligen Ausstand der Bergarbeiter in Rheinland und Westfalen gemacht, durch den Verein deutscher Eisenhüttenleute gesammelt und damals durch einen Bericht von Dr. ing. F. W. Lürmann in dieser Zeitschrift* mitgeteilt worden sind.

Hr. Dipl.-Ingenieur Rud. Buck auf Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim a. d. Ruhr hat es auf Wunsch der Redaktion gütigst übernommen, den nachfolgenden Bericht über den Stand der Technik, die heute beim Dämpfen von Hochöfen zur Anwendung gelangt, für uns zu verfassen. Er schreibt uns wie folgt:

„Ich unternehme es gern, dieser Aufforderung, so gut ich kann, in der zur Verfügung stehenden kurzen Zeit von nur zwei Tagen nachzukommen, und wenn dem einen oder andern meiner Kollegen diese Ausführungen unter heutigen Verhältnissen von Nutzen sein können, so ist der Zweck dieser Zeilen erreicht. Ich bemerke einleitend, daß ich gezwungen bin, Verschiedenes aus dem genannten Lürmannschen Bericht zu wiederholen und daß die einzuschlagenden Wege beim Dämpfen eines Hochofens dem theoretisch und praktisch durchgebildeten Hochöfner heutzutage nahezu als selbstverständlich erscheinen, und daß mancher der Leser vielleicht unbefriedigt diese Ausführungen beiseite legen wird. Wer aber das mir vorliegende Material genau prüft, wird finden, daß die Ansichten der Hochofeningenieure wie in vielen, so auch in diesem Fall, im Jahre 1889 weit auseinander gingen, so daß es sich lohnt, das Brauchbare und Nützliche der Zuschriften zu einem Ganzen zusammenzufassen.

Zunächst kann ich den Schluß ziehen, daß das Dämpfen der Hochöfen seit Anwendung steinerner Winderhitzer, besonders der Cowperapparate, mit keinen Schwierigkeiten verknüpft ist. Eine unbegründete und übertriebene Ängstlichkeit vor dem Dämpfen der Öfen veranlaßte damals verschiedene Werke, die Produktion ihrer

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1889 S. 991.

Hochöfen oft bis unter die Hälfte der Normalproduktion einzuschränken, in dem Glauben, sich durch langsames Blasen am besten über die „Kalamität“ hinwegzuhelfen; während doch ein Dämpfen noch lange nicht die Mühe und Arbeit eines längeren eingeschränkten Betriebs mit seinen üblen Folgen erheischt, und auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet ein Dämpfen einem reduzierten Ofengang entschieden vorzuziehen ist, wenn der Brennstoff nur sehr spärlich zufließt und man nicht, aus Rücksicht auf andere Betriebe, gezwungen ist, zu produzieren. In der Tat haben sich alle Werke bis zum äußersten dadurch beholfen, daß sie den Betrieb ihrer Öfen mehr oder minder beschränkten. Ein Hochofenwerk will sogar bei einem verlangsamten Ofengang „nur der Koksersparnis wegen“ mit höheren Erzsätzen sich durchgearbeitet haben und meldet dies offenbar sehr erfreut!

Eine auch nur oberflächlich ausgeführte Betriebsbilanz wird jeden Hochofenmann von der Tatsache überzeugen müssen, daß es rationeller ist, stillzusetzen, als durch langsames Blasen sich durchzuschlängeln. Übrigens erwähnt dies bereits Lürmann am Schluß seiner Abhandlung. Wie hervorgehoben, wurden die verschiedensten Mittel und Wege zur Erreichung eines und desselben Zieles 1889 eingeschlagen. Der eine hat auf möglichst einfache und dadurch vielleicht billigste Weise seinen Ofen in den vorübergehenden Schlafzustand versetzt; dem andern hat es viele Mühe, große Sorgen und erhebliche Kosten verursacht, um dasselbe zu erlangen. Würde es sich bei einem Streik nur um vielleicht eine Woche handeln, so ist natürlich von einem Dämpfen abzusehen und wird man nur die Produktion nach dem Brennstoffvorrat und Brennstoffeinlauf regeln. Da aber die Dauer eines Ausstandes der Arbeiter bei Beginn kaum jemals mit Gewißheit vorauszusehen ist, so tut man besser, mit dem Stilllegen nicht lange zu zögern.

Gehen wir auf die Antworten der Fragebogen und Mitteilungen des Jahres 1889 näher ein, so ersehen wir, daß alle Hochöfner eine lange leichtflüssige Schlacke unmittelbar vor dem Dämpfen als notwendig erachteten, um der Ansatzbildung im Gestell so viel wie möglich vorzubeugen. Besonders wird betont, durch langsames Blasen oder auf irgend eine andere Weise die Öfen vor dem Stillsetzen möglichst warm zu führen. In allen Fällen wurde beim letzten Abstich vor dem Dämpfen der Ofen tüchtig ausgeblasen. Der Eisen- ebenso wie der Schlackenstich, bei herausgenommener Schlackenform, wurden mit Kokslösche oder mit Holzkohlen usw. mehr oder weniger weit in den Ofen hineingetrieben. Auf einigen Werken stopfte man bei zurückgezogenen Düsen die Formen einfach mit Masse zu, andere wieder fanden es vorteilhafter, auch die Formen und die übrigen gekühlten Schutzkästen zu entfernen. Zur Kontrolle der Vorgänge im Ofen führte ein Wißbegieriger dreizöllige, auf der Außenseite mit Fensterglas zugekittete Gasrohre durch die Stopfmasse der Formen. Im allgemeinen aber wurde von Zeit zu Zeit eine oder die andere Form leicht aufgebrochen und nach Einsichtnahme der Beschaffenheit des Ofeninneren sofort wieder verschlossen. Von der Notwendigkeit, daß die Fugen im Mauerwerk des ganzen Ofens oder doch wenigstens im unteren Teile desselben mit Lehm- oder Zementwasser bestrichen werden müssen, um alle Luft vom Ofeninnern fernzuhalten, waren alle überzeugt. Der Kühlwasserzufluß zu den Formen und anderen Kühlvorrichtungen, soweit solche nicht ganz entfernt wurden, wurde nach und nach bedeutend vermindert, so daß das abfließende Wasser eine Temperatur von etwa 60° hatte. Bei einigen Öfen wurde die Menge des Kühlwassers noch weiter vermindert. Die ganzen Arbeiten am Ofengestell zwecks Stillsetzens dauerten eine halbe bis zwei Stunden.

Am interessantesten sind die Vorschläge über die Art der Beschickung des Ofens unmittelbar vor dem Dämpfen, also über die Beschickung, welche der Ofen während des Stillstandes enthalten muß, und gerade in diesem Punkte weichen die Ansichten der verschiedenen Fachleute ganz bedeutend voneinander ab. In einer Mitteilung wird gesagt, daß man bei einer plötzlichen Überraschung durch den Ausstand oder durch Koksmangel einen Ofen ruhig in dem jeweilig herrschenden Zustande stillsetzen könne, und daß man sich eben beim Wiederanblasen naturgemäß auf einen mehr oder weniger schweren Rohgang gefaßt machen müsse. Würde aber der Streik in einem solchen Falle voraussichtlich längere Zeit dauern, so würde es angezeigt sein, den Ofen auszublasen, um ihn nach vorgenommenen Reparaturen während des Streiks später wieder von neuem anzublasen. Vorsichtige Betriebsleute aber füllten ihren Ofen vor dem Dämpfen bis zu $^2/_3$ oder $^3/_4$ seiner Höhe mit leeren Koksgichten, nur mit dem nötigen Kalksteinzusatz versehen, um die Asche zu verschlacken. Auf diese Gichten folgten dann einige Ladungen mit ganz bescheidenen Eisensteinsätzen. Solche Öfen zeigten natürlich nach dem Wiederanblasen nicht nur keinen Rohgang, sondern es resultierte sogar, — wie in jenem Bericht „hauptsächlich“ darauf hingewiesen wird —, allerdings nach erst 15 Stunden, ein hochgares Gießereiroheisen mit bis 3 % Silizium. In allen diesen Fällen aber machte sich ein starkes Hängen der Gichten schon nach kurzem Blasen bemerkbar. Sorglosere Ingenieure schlugen den Mittelweg ein. Sie setzten 6 bis 10 Gichten mit um $^1/_4$ bis $^1/_8$

des verringerten Erzsatzes, ließen auf dieselben sofort volle Gichten folgen und bauten auf ihre guten Winderhitzer. Die Folge dieses Verfahrens war, daß der Ofen nach dem langen Stillstande beim Erblasen von Gießereiroheisen ein weißes, meliertes oder doch feinkörniges Produkt lieferte, während Öfen, die auf Thomas- oder Puddeleisen gingen, einen oder zwei Abstiche matten Eisens erzeugten. Von einem „Hängen" war hierbei nichts oder nur wenig zu bemerken. Die Beschickung des Ofens wurde mit einer Schicht mulmigen Erzes oder mit Schlackensand abgedeckt, um jeglichen Gasaustritt zu vermeiden. In einem Falle wurde die Gicht mit einer Schicht Lehm abgestampft und dadurch völlig dicht abgeschlossen. Wohl durch die Vermutung, das Zentralrohr könnte eine nachteilige Wirkung auf den stillstehenden Ofen ausüben, schlug man in einer Mitteilung, die von großem Interesse für die Sache zeugt, vor, in den Gasfang einen Blindflansch zu legen. Was den Gichtverschluß anbelangt, so wurde derselbe meistens geschlossen und gleichfalls dicht abgedeckt. Nur wenige Öfen standen mit offener Gicht still.

Je nach der Dauer des Dämpfens, welches im Jahre 1889 von sechs Tagen bis drei Wochen geschah, sank die Gicht um ein halbes bis ein ganzes Meter. Im übrigen verhielten sich sämtliche Öfen ruhig.

Das Wiederanblasen erfolgte bei allen nach demselben Schema. Nach Einsetzen der Formen und Anhängen der Düsenstücke begann man durch enge Futter mit warmem Winde zuerst schwach, allmählich aber stärker zu blasen, worauf die Öfen gewöhnlich rasch wieder in in ihren normalen Gang kamen. Das Fassungsvermögen des Herdes aller gedämpften Öfen zeigte sich nach der Wiederaufnahme des Betriebes mehr oder weniger reduziert, so daß in kurzen Intervallen abgestochen werden mußte. Dieser Mißstand verlor sich jedoch überall bald, nachdem bei wieder aufgenommenem vollen Betrieb der hohe Boden und die Ansätze mit entsprechender Schlacke und stärkerem Blasen weggeschmolzen waren. Das allgemein beobachtete Hängen, das ja in der Natur der Sache liegt, verschwand nach einem einmaligen raschen Stürzen der Gichten. Mehrere Werke verschlossen die Gichten beim Anblasen erst, nachdem sich die Gase als brennbar erwiesen.

Kämen wir durch den gegenwärtigen Streik der Bergarbeiter in die Lage, einen Ofen dämpfen zu müssen, so würden wir nach den aus den gesammelten Berichten des Jahres 1889 gezogenen Anschauungen und nach eigenen Auffassungen wie folgt verfahren: Nachdem wir dafür Sorge getragen, daß der Ofen bei warmem Gange eine lange Schlacke führt, würden wir den Ofen in der Weise mit leichteren Gichten beschicken, daß die ersten zehn Gichten das halbe normale Erzgewicht der vollen Charge haben. Hierauf müßten zehn weitere Gichten mit zwei Drittel des ehemaligen Satzes und schließlich Ladungen mit drei Viertel des vollen Erzgewichts folgen, bis der Ofen gefüllt ist. — Beim Wiederanblasen späterhin müßten direkt vier Fünftel Gichten aufgegeben werden. Sollte der Streik aber voraussichtlich längere Zeit dauern oder würden wir einen kleineren Ofen zu dämpfen haben, so wäre es angebracht, vor den Gichten mit leichten Eisensteinsätzen etwa drei leere Koksgichten mit entsprechendem Kalksteinzuschlag (etwa 10 % des Koksgewichts) zu setzen. Sind die leichten bezw. leeren Gichten in der normalen Durchsetzzeit, auf das Gesamtgewicht bezogen, vor die Formen gelangt — was ein normales Blasen voraussetzt —, so wird der Ofen beim letzten Abstich tüchtig ausgeblasen, sämtliche Kühlungen sofort auf das knappste gestellt, die Blaseformen nach Wegnahme der Düsen herausgenommen, dicht mit Masse (Ton, Kleinkoks und Koksasche zu gleichen Teilen) tief in den Ofen gestopft, so daß später die Blaseform ohne weiteres wieder eingesetzt werden kann, und die einzelnen Löcher mit feuerfesten Steinen zugemauert. Bei kürzerem Stilliegen ist das Herausnehmen der Formen nicht unbedingt nötig. Auch der Roheisen- und Schlackenstich, nach Entfernung der Schlackenform, werden mit Lösche tief zurückgetrieben und mit Stopfmasse abgedichtet. Das Mauerwerk des ganzen Ofens wird sorgfältig auf etwa vorhandene Fugen untersucht und diese mit Lehm- oder Schamottewasser verstrichen.

Während dieser Arbeiten ist die Beschickung bis zur Gicht ergänzt worden und behufs Abhaltung der Luft mit einer dicken Schicht mulmigen Eisensteins (Kiesabbrände) bedeckt worden. Dieser dicken Schicht muß beim Anblasen wieder die nötige Menge Koks und Kalkstein zuerst folgen. An Stelle von Kiesabbränden sind zerfallene oder granulierte Hochofenschlacken gleichfalls verwendbar; wozu aber Schlacken später durchschmelzen, wenn eisenhaltige Materialien denselben Zweck erfüllen? Damit ein Sacken der Gichten oder sonstige Veränderungen leicht und jederzeit wahrgenommen werden können, wird es sich empfehlen, den Gichtverschluß nicht zu schließen. Während des ganzen Stillstandes ist es aber unbedingt notwendig, das abfließende Kühlwasser und den Ofen fleißig zu kontrollieren, damit etwa entstandene Veränderungen am Mauerwerk oder auf der Oberfläche der Beschickung sofort wieder verschlossen werden können. Weitere Arbeiten sind kaum notwendig.

Es wird nicht erforderlich sein, auch das Wiederanblasen des stillgesetzten Ofens zu behandeln, und mag nur gesagt werden, daß man in derselben Weise wie beim Anblasen eines neuen Ofens verfährt."

Stenographisches Protokoll

der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am 4. Dezember 1904, nachmittags 12½ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

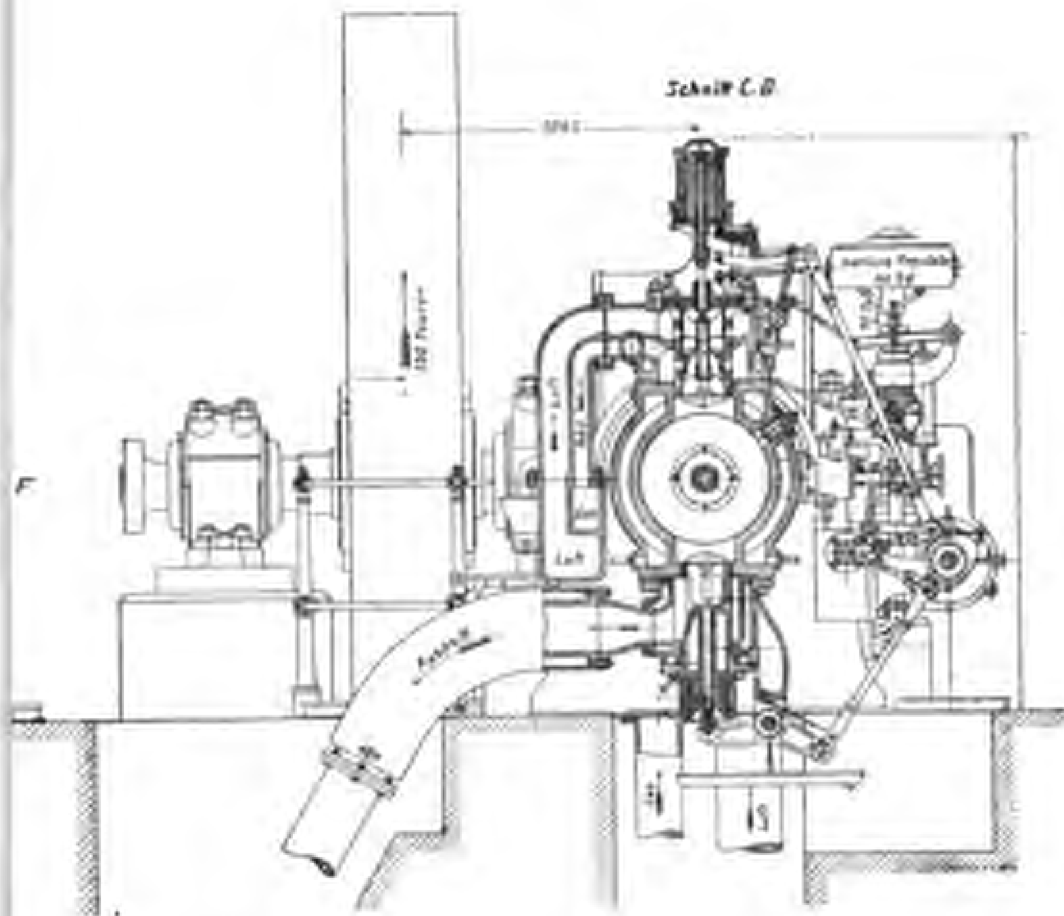
1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Satzungsänderung.
3. Wahlen zum Vorstand.
4. Über Groß-Gasmaschinen. Vortrag von Professor Dr. Eugen Meyer-Berlin.
5. Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen. Vortrag von Professor Dr. C. v. Linde-München.
6. Klassifikation von Gießereiroheisen. Vortrag von Professor Dr. F. Wüst-Aachen.

Über Groß-Gasmaschinen.

(Schluß von Seite 72.)

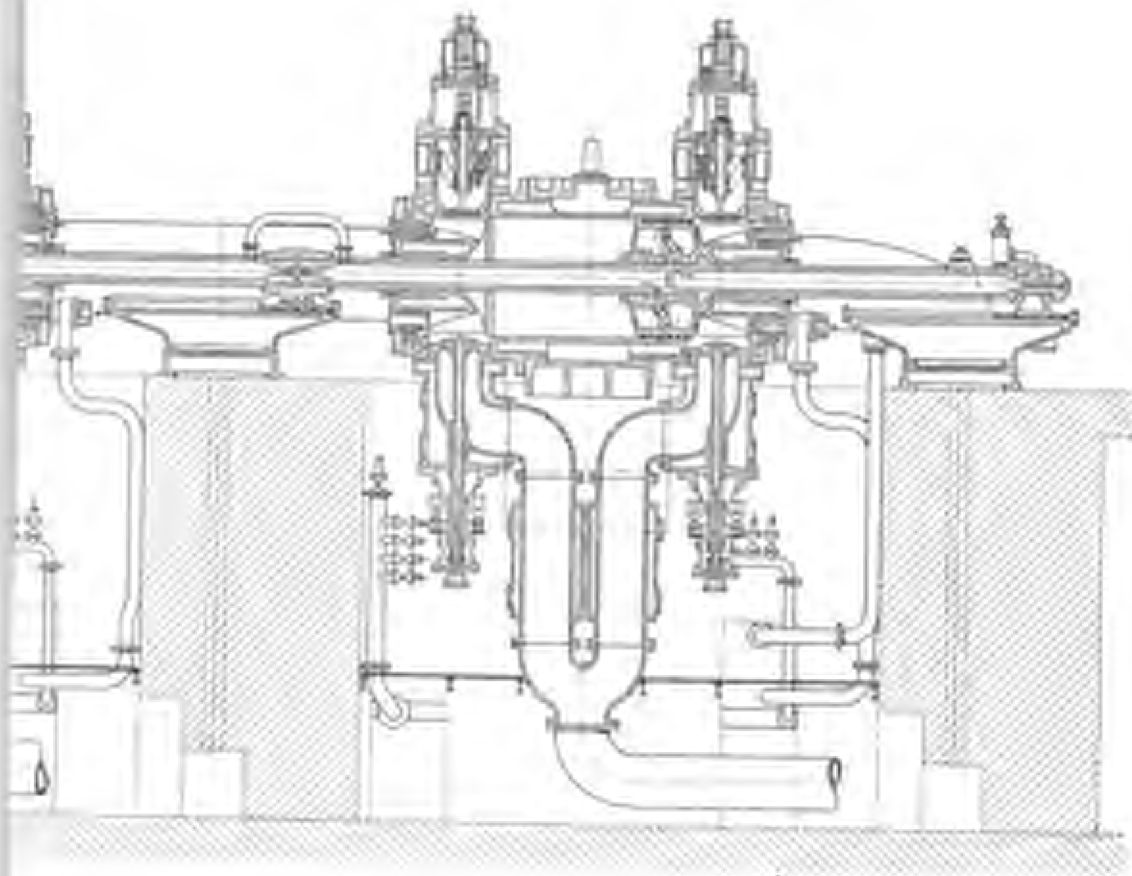
Wir kommen nunmehr zur Besprechung der Zylinderkonstruktionen. Auf Tafel III sehen Sie den Zylinder der 250pferdigen D.-W.-Maschine der Gasmotorenfabrik Deutz. Der Zylindermantel, welcher den Kühlwasserraum umgibt, besteht nicht aus einem Stück, ist vielmehr in der Mitte unterbrochen und wird hier durch den halbkreisförmig ausgedrehten Zylinderfuß und durch ein halbkreisförmiges Deckelstück ersetzt. Die beiden seitlichen Teile des Mantels dagegen sind mit der Laufbüchse aus einem Stück gegossen, und zwar sind sie mit der letzteren je durch den Endflansch, durch die Ventilstutzen und die sonstigen Durchbrechungen sowie an dem dem Flansch entgegengesetzten Ende durch Rippen verbunden. Durch die Unterbrechung des Mantels soll dem Umstand Rechnung getragen werden, daß die Laufbüchse im Betrieb eine wesentlich höhere mittlere Temperatur besitzt als der Mantel, und daher größere Wärmedehnungen erfährt als dieser. Bei der Deutzer Konstruktion ist die Entfernung des Mantels von der Laufbüchse verhältnismäßig klein gehalten, der beide am Ende verbindende Flansch wird daher niedrig. Die Elsässische Maschinenbaugesellschaft (Tafel IV) und Louis Soest & Co. (Abbildung 7) haben für den Mantel eine ähnliche Anordnung gewählt. Demgegenüber besteht der Mantel der Nürnberger Maschinenbaugesellschaft seiner ganzen Länge nach aus einem Stück und ist auch mit der Laufbüchse aus einem Stück gegossen, indem die Laufbüchse mit dem Mantel in den Endflanschen, in den Ventilstutzen und je zwei in derselben Querschnittsebene wie die Ventilstutzen sitzenden zylindrischen Rippen und durch sechs zylindrische Rippen in der mittleren Querschnittsebene des Zylinders verbunden ist. Der Abstand des Mantels von der Laufbüchse ist sehr groß gemacht, so daß die Endflanschen sehr hoch werden. Nebenbei sei bemerkt, daß der Zylinder in neuester Zeit ohne Füße ausgeführt wird, wodurch ein fast ganz symmetrisches Gußstück entsteht. Die Zugänglichkeit zu den Auspuffventilen wird dadurch größer. Die Bauart des Zylinders von Ehrhardt & Sehmer (Tafel V) zeigt eine große Ähnlichkeit mit derjenigen von Nürnberg. Auch die Firma Cockerill setzt bei ihrer neuesten Zylinderkonstruktion nach Abbildung 8 und 9 den Mantel nicht ab, der vielmehr ungeteilt aus einem Stück mit dem Zylinder besteht. Dabei werden die Zylinderdeckel nicht durch Stiftschrauben, sondern durch Zugstangen, die von einem Deckel zum andern hindurchgehen, festgehalten.

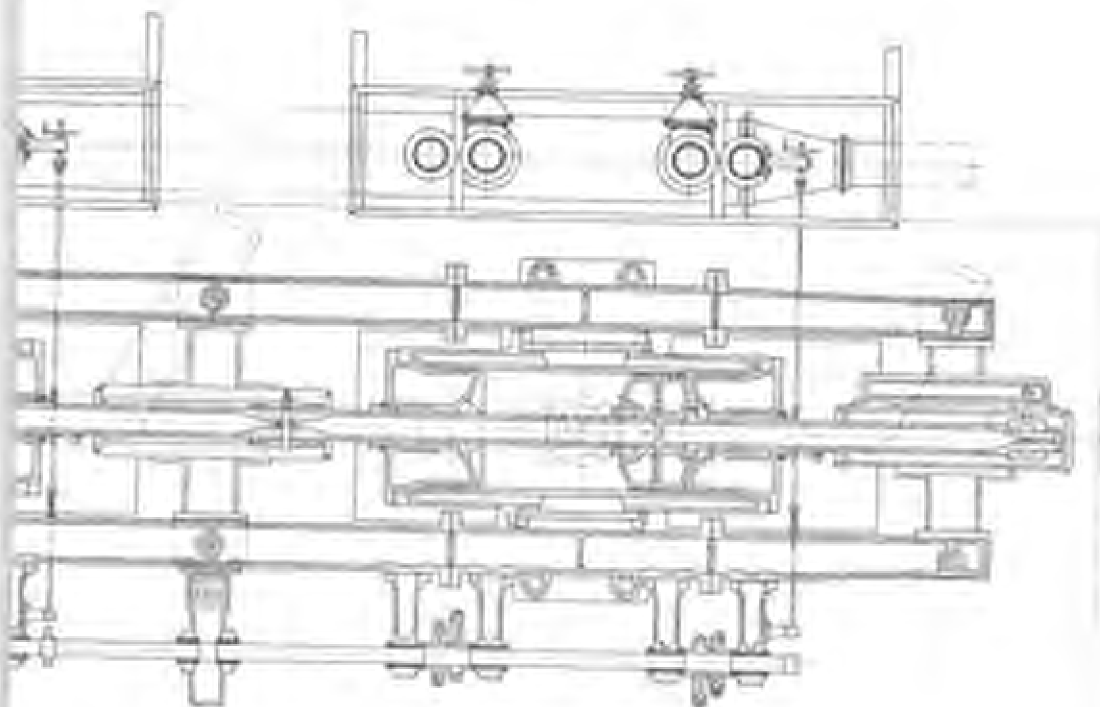
Es muß nun die Frage erörtert werden, ob es mit Rücksicht auf die Sicherheit der Konstruktion geboten erscheint, den Mantel abzusetzen, oder ob man ihn ohne wesentliche Verminderung der Sicherheit nach seiner ganzen Länge aus einem Stück mit der Laufbüchse gießen kann. Dabei ist zu beachten, daß auch bei dem abgesetzten Mantel doch auf ein längeres Stück Mantel und Laufbüchse miteinander verbunden sind, also hier nicht unabhängig voneinander den Wärmedehnungen folgen können. Die Frage gestaltet sich daher so, ob die Sicherheit wesentlich ver-



Gasmaschine von 250 P.S.,
gebaut von der
Gasmotorenfabrik Deutz,
Köln-Deutz.

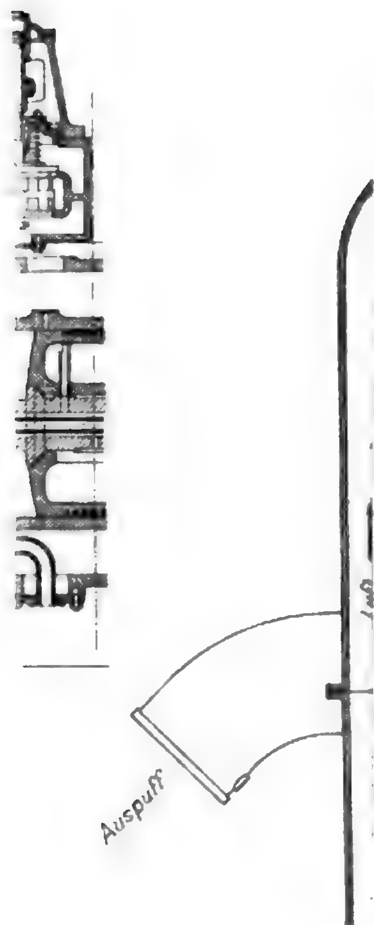
-Gasmaschinen.



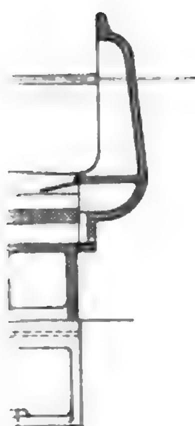


en Viertakt-Gaszylindern,
henbaugesellschaft.

Grofs-G



Tande



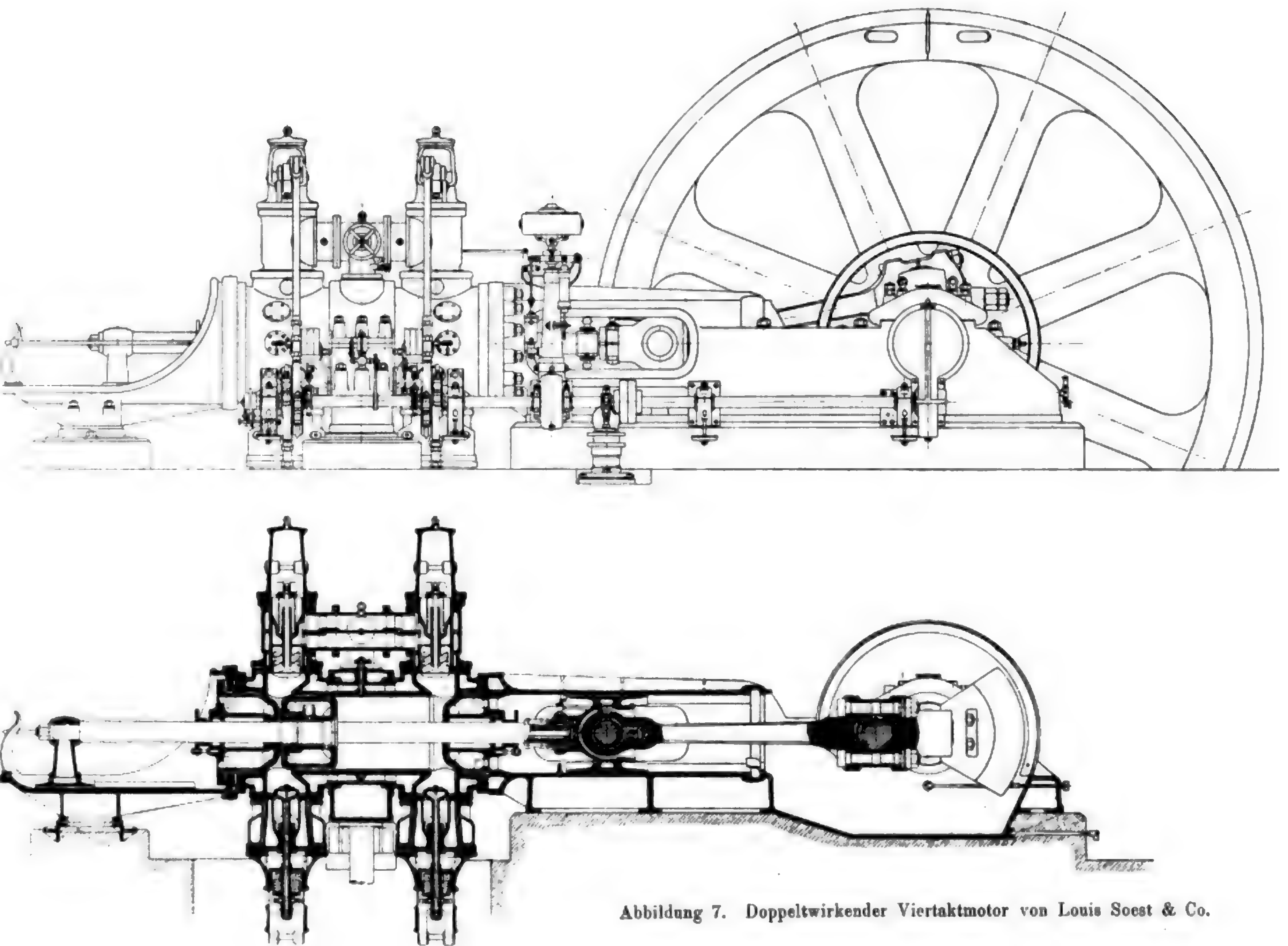


Abbildung 7. Doppeltwirkender Viertaktmotor von Louis Soest & Co.

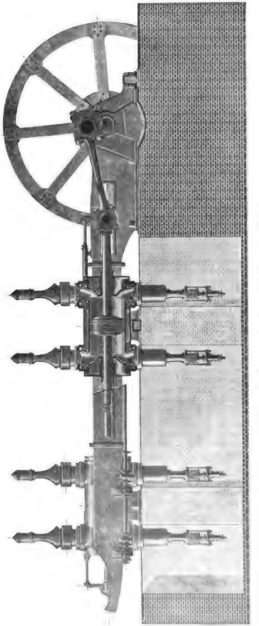


Abbildung 8. Gasmotor der Firma Cockerill von 1500 P. S.

mindert wird, wenn derjenige Teil, in welchem Mantel und Laufbüchse verbunden sind, sich auf die ganze Zylinderlänge oder nur auf ein Drittel Zylinderlänge erstreckt. Rechnungen über die durch Wärmedehnungen hervorgerufenen Spannungen, wie sie für die Zwecke des Gasmotorenbaus durch Direktor Reinhardt* angeregt und in den Arbeiten von Dr. Wagner-Stettin und F. Heinrich Bauer-Brackwede in der Zeitschrift „Die Gasmotorentechnik" Jahrgang 1903 veröffentlicht wurden, lassen ja leider die absolute Größe der Spannungen nicht erkennen, da die Temperaturverteilung über die Wandung nicht bekannt ist. Sie sind aber doch zu einem Einblick in die Verhältnisse und zu Vergleichen sehr geeignet und von großem Werte. Insbesondere lassen sich die Formeln von Bauer auf den vorliegenden Fall anwenden. Aus ihnen ergibt sich, daß der Mantel durch eine Längskraft auf Zug und die Laufbüchse durch eine Längskraft von gleicher Größe auf Druck beansprucht wird. Die Endflanschen und die sonstigen Verbindungsstücke zwischen äußerem und innerem Zylinder werden durch Biegungsmomente beansprucht, welche da, wo diese Stücke an die Laufbüchse und den Mantel ansetzen, am größten sind und gleich dem Produkt aus dem auf sie entfallenden Teil der Längskraft mal der halben Flanschhöhe sind. Diese Biegungsmomente wirken auch auf die Zylinder, bringen aber hier nur geringe Biegungsspannungen hervor, die in der Regel vernachlässigt werden können. Die Rechnung am Deutzer Zylinder der Tafel III ergibt nun, daß sich die Kräfte und Spannungen in allen Teilen nur um ungefähr 5 bis 10 % erhöhten, wenn der Mantel seiner ganzen Länge nach aus einem Stück bestünde, statt auf etwa ein Drittel seiner Länge unterbrochen zu sein. Die Erklärung dafür liegt darin, daß der niedrige ziemlich stark gehaltene Flansch fast gar keine Federung besitzt; bei verschwindender

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 21.

Google

Federung fällt aber aus der Formel für die wirkenden Längskräfte die Verbindungslänge zwischen Laufbüchse und Mantel heraus. Bei den vorliegenden Zylinderabmessungen würde also die Sicherheit nur wenig verringert werden, wenn der Mantel über die ganze Zylinderlänge aus einem Stück bestünde. Bei der Nürnberger Konstruktion, wo der Zwischenraum zwischen Laufbüchse und Mantel sehr groß und damit die Endflanschen hoch gemacht sind, würden infolge der starken Federung der hohen Flanschen die Längskräfte, welche durch die verschiedene Wärmeausdehnung entstehen, beinahe nur halb so groß sein, wie bei nichtfedernden Flanschen, falls die Federung der Endflanschen wirklich maßgebend wäre für die Größe der Längskräfte. Dabei würde aber das die Flanschen beanspruchende Biegungsmoment unzulässig hoch werden, denn dieses der Flanschhöhe proportionale Biegungsmoment nimmt zunächst mit der Flanschhöhe rascher zu, als die Längskräfte abnehmen und erreicht erst für eine gewisse Flanschhöhe ein Maximum, von dem aus es bei weiter zunehmender Flanschhöhe allerdings wieder abnimmt. Nun wird das Biegungsmoment nicht bloß durch die Endflanschen, sondern auch durch die Wandungen der Ventilstutzen und anderer Verbindungsstücke aufgenommen, und dadurch wird die Spannung in den Flanschen erheblich vermindert; aber da diese Teile verhältnismäßig steif sind, so wird auch die Federung so stark vermindert, daß trotz der bedeutenden Höhe der Flanschen die Längskräfte doch nahezu so groß werden wie bei nichtfedernden Flanschen. Ein möglichst großer Zwischenraum zwischen der Laufbüchse und dem Mantel empfiehlt sich ja aus Gußrücksichten und aus dem Grunde, weil die Gefahr von Schmutz- und Kesselsteinablagerungen aus dem Kühlwasser vermindert wird und weil der Kühlwasserraum im Bedarfsfall leichter gereinigt werden kann. Doch muß man dabei im Auge behalten, daß im Falle langer Zylinder die durch die Wärmebeanspruchungen hervorgerufenen Biegungsmomente bei hohen Flanschen in der Regel größer ausfallen als bei niedrigen Flanschen, und daß man, um zu hohe Biegungsspannungen zu vermeiden, dann doch gezwungen ist, die Verbindung zwischen Mantel und Laufbüchse verhältnismäßig steif auszuführen. Denn diese Biegungsspannungen sind meistens größer als die Zug- und Druckspannungen in den beiden Zylindern. Unterbricht man dagegen den Mantel und wendet große Kühlwasserräume, also hohe Flanschen an, dann läßt sich die Länge der Verbindung zwischen Mantel und Laufbüchse mit der Flanschhöhe so abgleichen, daß trotz ausreichender Federung nur geringe Biegungsspannungen im Flansch entstehen. Bei großer Flanschhöhe dürfte also die Unterbrechung des Mantels hinsichtlich der Herabminderung der Wärmespannungen von Vorteil sein (vergl. die Deutzer Konstruktion des 1000 P.S.-Zylinders auf Tafel II).

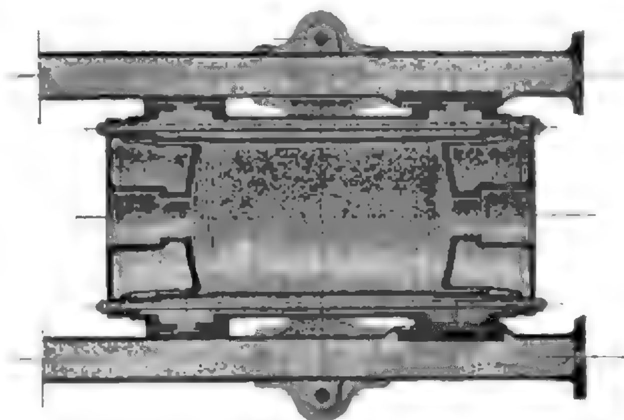


Abbildung 9.

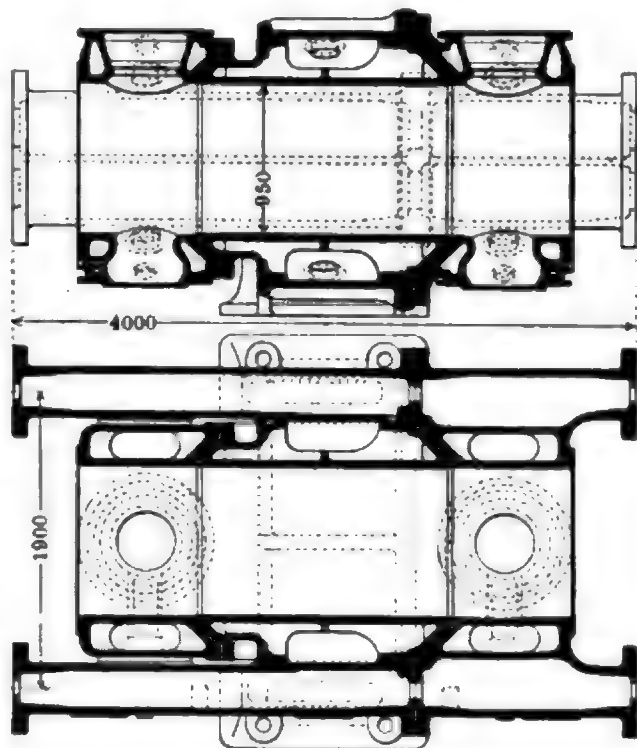


Abbildung 10.

Außer den bisher betrachteten Wärmespannungen, die dadurch entstehen, daß die Laufbüchse im Mittel eine höhere Temperatur besitzt als der Mantel, werden Wärmespannungen in der Laufbüchse noch dadurch hervorgerufen, daß ihre Innenseite, die mit den heißen Gasen in Berührung kommt, eine wesentlich höhere Temperatur besitzt, als die vom Kühlwasser umspülte Außenseite. Hierdurch entstehen in den inneren Fasern Druckspannungen, in den äußeren Fasern Zugspannungen, welche bei großen Temperaturunterschieden eine recht beträchtliche Größe annehmen können. Dazu kommen noch in allen Fasern der Richtung der Längsachse nach die Zugspannungen, welche infolge der Übertragung der auf die Zylinderdeckel wirkenden Explosionskräfte durch den Zylinder hindurch entstehen. Die also in der Laufbüchse durch die zwei letzterwähnten Ursachen hervorgerufenen

Zugspannungen werden durch die Druckspannungen, die infolge der geringeren Wärmeausdehnung des Mantels entstehen, verringert, was nicht unerwünscht ist. Bei der Zylinderkonstruktion der Firma Cockerill werden schon bei der Montage durch das Anziehen der durchgehenden Schraubenbolzen für die Deckel Druckspannungen in der Laufbüchse und im Mantel hervorgerufen. Die Druckspannungen in den inneren Fasern der Laufbüchse werden daher durch die Anwendung dieser Bolzen weiter vermehrt, die Zugspannungen in den äußeren Fasern und im Mantel vermindert. Um die Nützlichkeit dieser Stangen beurteilen zu können, müßte man wissen, ob die Verringerung der Zugspannungen bis zu diesem Maße mehr Vorteil bringt als die Vermehrung der Druckspannungen Nachteil. Die Märkische Maschinenbauanstalt baut nach Abbildung 10 ihren Zylinder aus drei Teilen. Nach dem Gesagten bieten die beiden Enden keine größere Sicherheit als die bisher genannten Konstruktionen, und auch in dem mittleren Teile, wo der Mantel durchbrochen ist, ist

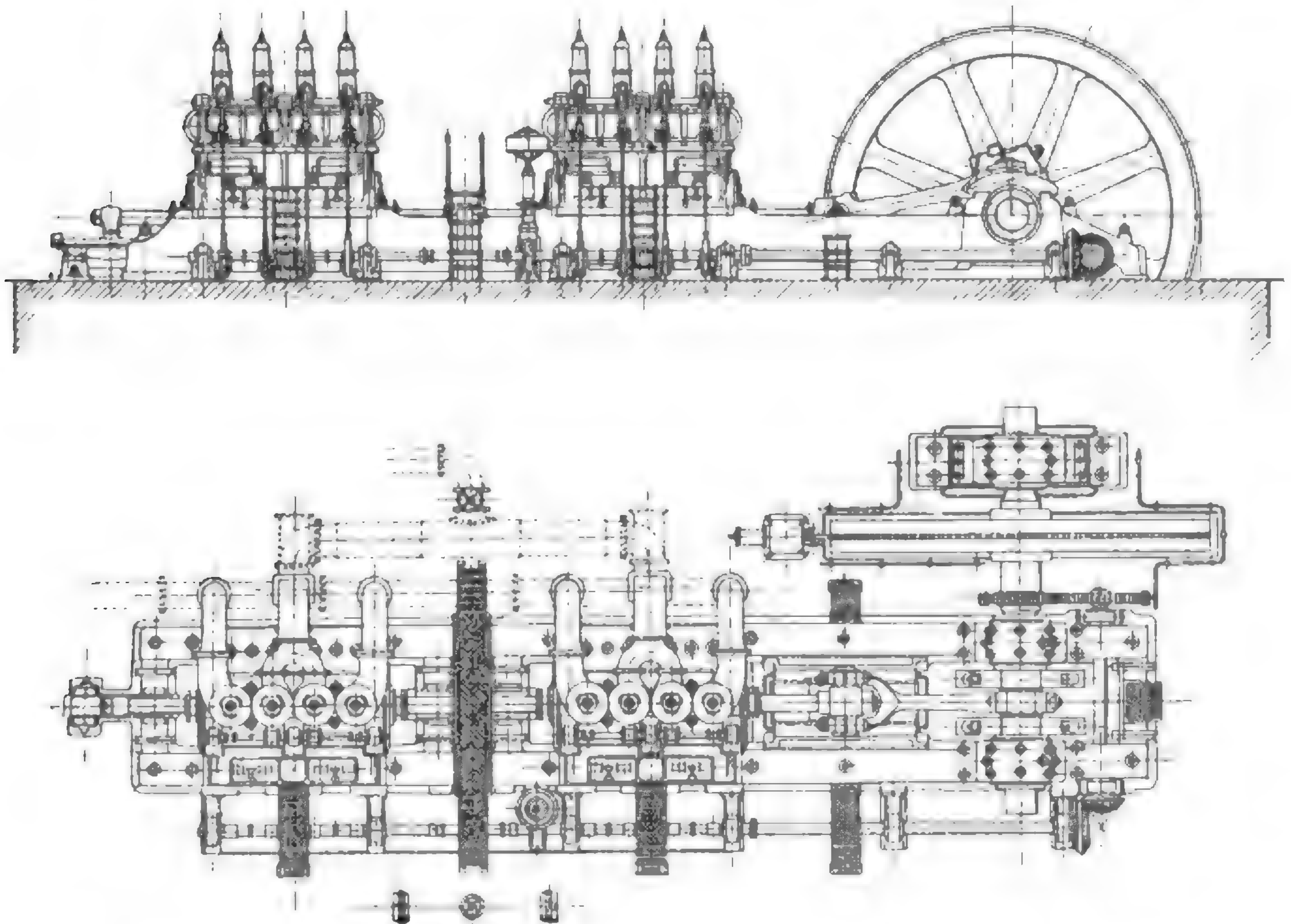


Abbildung 11 und 12. Doppeltwirkender Tandem-Gasmotor von Fried. Krupp, Akt.-Ges.

die Wärmeausdehnung nicht frei, da hier Rippen der ganzen Länge nach durchlaufen. Der vordere Teil des Zylinders ist mit dem früher erwähnten Balkenrahmen zusammengegossen, was sich im Hinblick auf leichte Auswechselbarkeit nicht empfehlen dürfte.

Kurz möchte ich noch die Bauart des Zylinders beim 2000pferdigen Deutzer D.-W.-T.-Motor zeigen (Tafel II). Die doppelwandigen Zylinderenden bestehen aus Stahlguß, mit denen die gußeiserne Laufbüchse verschraubt ist. Deutz hatte ursprünglich bei seinen Zylindern an derjenigen Stelle, wo die Wandungen für die Ventildurchbrechungen in die Laufbüchse übergehen, fast gar keine Abrundungen ausgeführt, um den Kolben bis unmittelbar an diese Durchbrechungen heranführen zu können und damit eine möglichst geringe Zylinderlänge zu bekommen. Es traten aber den Zylinderdeckeln gegenüber in diesen Ecken Einrisse auf. Daher sind jetzt sehr reichliche Abrundungen gewählt worden, wie sie sowohl mit Rücksicht auf die Beanspruchung dieser Wandungsteile durch die Explosionskräfte, wie auch im Hinblick auf die auftretenden Wärmespannungen sehr zu empfehlen sind. Überhaupt sind scharfe Ecken an Zylindern und Deckeln nach Möglichkeit zu vermeiden, eine Forderung, die noch nicht bei allen Konstruktionen erfüllt ist. Auch sollte man Rippen, welche die freie Ausdehnung durch die Wärme verhindern, überall da vermeiden, wo diese Aus-

dehnung nichts schadet, und sich überlegen, daß einzelne Rippen häufig zu schwach sind, um die Ausdehnung zu verhindern, und daher leicht einreißen.

M. H.! Die angestellten Untersuchungen konnten nur zum Vergleich verschiedener Konstruktionen dienen, leider läßt sich damit aber nicht voraussagen, ob nun die besprochenen Konstruktionen sicher genug sind. Dies kann uns nur die Erfahrung lehren, und da häufig Risse erst nach ein bis zwei Jahren und später auftreten, die Neukonstruktionen aber noch nicht so lange im Betrieb sind, so muß man mit einem endgültigen Urteil noch abwarten.

Hier ist wohl der Ort, um die beiden Maschinen zu besprechen, die von den bisher erwähnten in der Konstruktion wesentlich abweichen. Von der Maschine von Fried. Krupp (Abbild. 11 bis 14) sind schon einige Ausführungen vorhanden, die in dem Walzwerk zu Rheinhausen montiert sind,

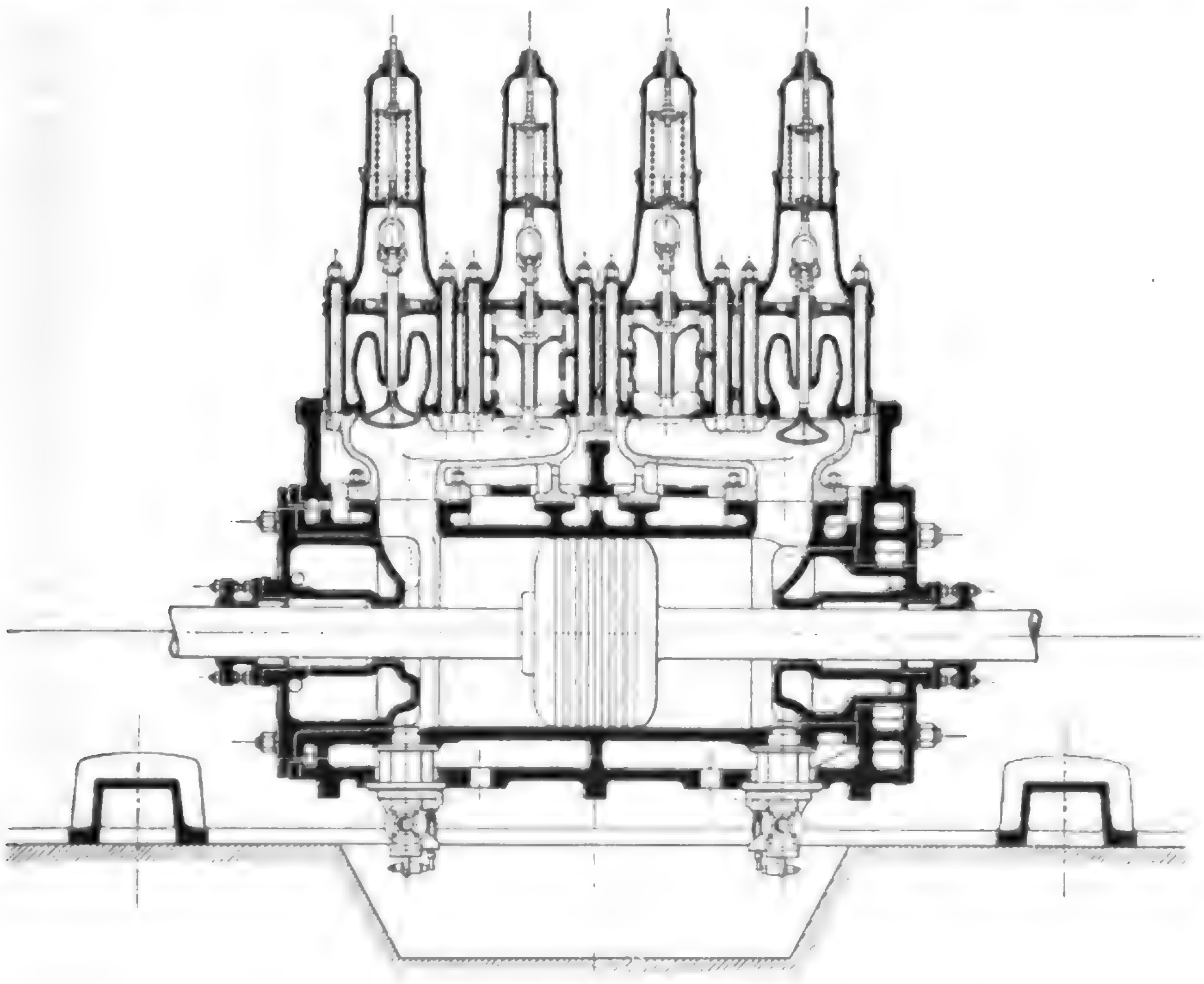


Abbildung 18. Zylinder zum Gasmotor von Fried. Krupp, Akt.-Ges.

aber erst mit diesem in Betrieb kommen werden. Einer dieser Motoren von 1600 P.S. Leistung ist im Frühjahr 1904 in Essen mit Generatorgas bei schwacher Belastung ein Vierteljahr lang gelaufen. Die Kruppsche Maschine hat in ihrer Anordnung vor allem die Besonderheit, daß auch die Auspuffventile über die Zylinder gelegt sind. Sie sind daher viel leichter zugänglich, als wenn sie unten am Zylinder säßen. Außerdem aber kann die Maschine auf einen kräftigen Rahmen gelegt und das Fundament kann ohne Unterbrechung durchgeführt werden, so daß der ganze Fundamentklotz mit dem Rahmen zur Aufnahme der Massenwirkungen bereit steht. Der Schnitt durch den Zylinder zeigt weiter einen neuen und bemerkenswerten Konstruktionsgedanken: der Zylinder und die Explosionskammer, die letztere aus Stahlguß, sind überall einwandig ausgeführt, so daß die oben besprochenen, bei Doppelwandungen sich ergebenden Wärmespannungen hier nicht auftreten können, wenn freilich diejenigen, welche infolge der Temperaturunterschiede in ein und derselben Wand sich einstellen, der Natur der Sache nach überhaupt nicht vermieden werden können. Der Kühlwassermantel ist oben offen und daher leicht zugänglich. Der Zylinder stützt sich an dem einen

Ende gegen ihn ab und kann sich am andern Ende frei ausdehnen. Die Verbindung mit dem Rahmen erfolgt durch den Kühlwassermantel (Abbildung 14). Die Ventile sind mit Wälzhebelsteuerung versehen und werden durch Nocken bewegt, wobei ein Bügel den Nocken umgreift, so daß das Gestänge auf Zug, statt wie sonst auf Druck beansprucht wird. Beachten Sie ferner gleich die Steuerung: Einströmventil, Luft- und Gasschieber öffnen stets gleich weit. Die Menge des Gemisches von Luft und Gas wird durch zwei Drosselklappen in der Luft- und Gasleitung so geregelt, daß das Verhältnis von Gas zu Luft bei allen Belastungen nahezu konstant bleibt.

Die Anordnung der Motoren der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G. ist aus den Abbildungen 15 und 16 ersichtlich. Hier ist der offene Zylinder des einfachwirkenden Viertaktmotors mit seinen Vorteilen beibehalten, und doch ist die Doppelwirkung erreicht und zwar durch Aneinanderrücken

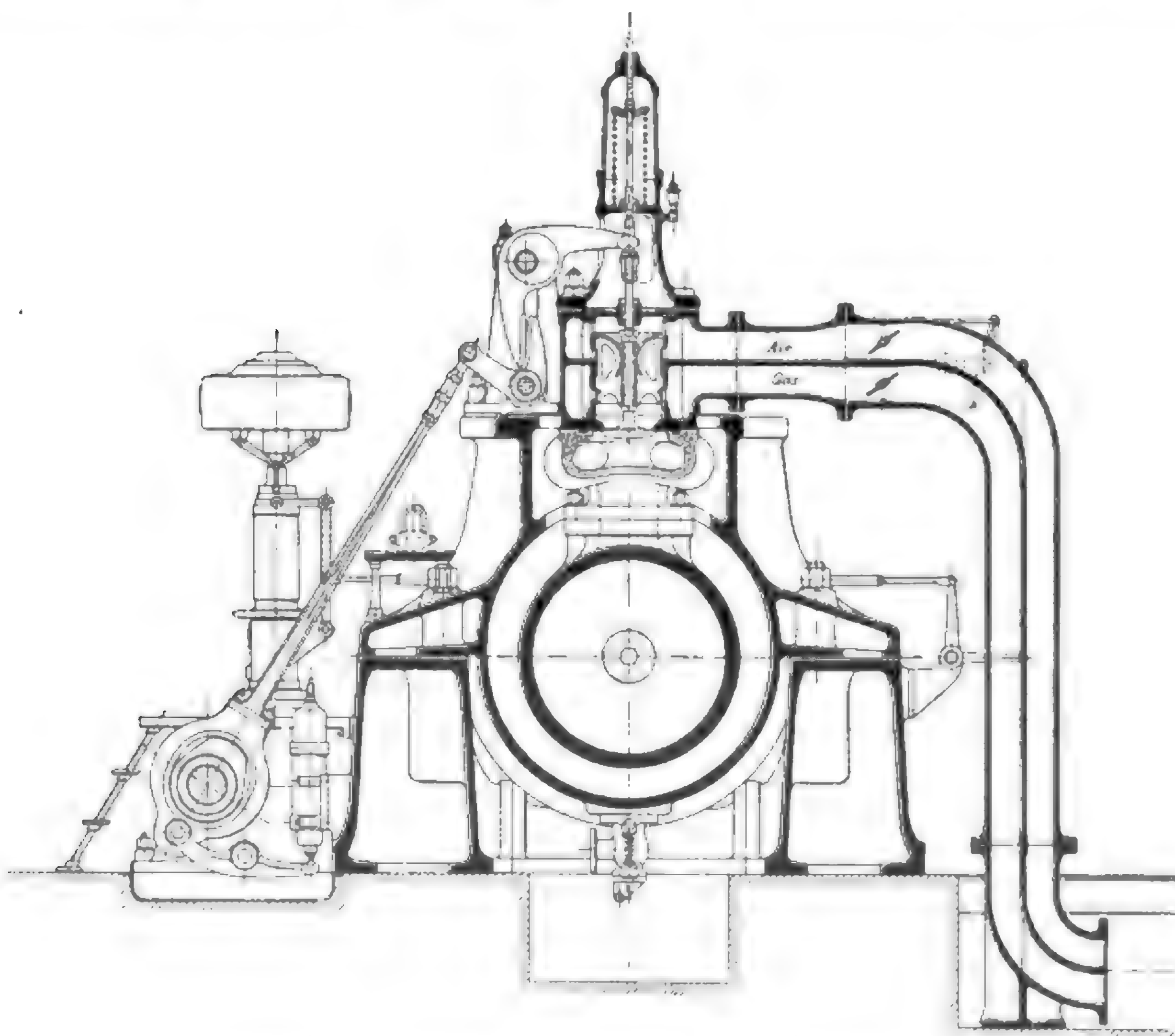


Abbildung 14. Steuerung zum Gasmotor von Fried. Krupp, Akt.-Ges.

zweier offener Zylinder, so daß sie mit ihren Kompressionsräumen zusammenstoßen. Dabei entsteht ein Zwischenstück, durch welches die Kolbenstange, mit Stahlringen gedichtet, hindurchdringt. Der Zylinderteil zwischen den Ventilstutzen und dem Zwischenstück verhält sich hinsichtlich der Wärmespannungen ähnlich wie die Zylinderenden der Nürnberger und der Deutzer Konstruktion, nur daß hier bei der sehr geringen Länge dieses Teiles die mögliche Federung des Flansches für die Verminderung der Wärmespannungen mehr ins Gewicht fällt. Die Triebkräfte werden dann lediglich durch den Kühlwassermantel weitergeleitet, während sich die Laufbüchse außerhalb der Ventilstutzen frei ausdehnen kann. Die Kolben sind mit Hilfe von zweiteiligen Überwurfstücken, die in Nuten der Kolbenstange eingreifen, auf dieser befestigt und durch federnde Stahlringe gegen sie abgedichtet und können leicht losgemacht und herausgeschoben werden. Die Kolben sind sehr leicht zugänglich, und ihre Dichtheit kann im Betrieb beobachtet werden. Wie durch die Hintereinanderschaltung zweier Zylindereinheiten der Tandemmotor entsteht, ist in Abbildung 16 gezeigt. Bemerkenswert ist noch eine zwangläufige Steuerung für das Einströmventil in Verbindung mit einem Achsenregler, der sehr empfindlich ist. Bei einem 160 P. S.-Motor habe ich gefunden, daß bei

plötzlicher Ausschaltung von Vollbelastung auf Leerlauf die Umdrehungszahl nur um $3\frac{1}{2}$ % stieg und daß der Regulierungsvorgang der Hauptsache nach schon nach vier Sekunden, und vollständig nach 15 Sekunden vollendet war.

Ein weiterer Hauptpunkt, den ich herausgreifen will, ist die Frage, wie die Gemengebildung im Zusammenhang mit der Regulierung erfolgt. Wir haben bei den vorgeführten Maschinen zwei Hauptregulierungsarten zu unterscheiden: Die Regulierung durch Veränderung des Gasgehalts der Ladung bei gleichbleibender Ladungsmenge, also konstanter Kompression, und die Regulierung durch Veränderung der Ladungsmenge bei gleichbleibendem Mischungsverhältnis zwischen Gas und Luft, also veränderlicher Kompression. Die erste Art der Regulierung führen Nürnberg und die Märkische Maschinenbauanstalt sowie Cockerill, letztere Firma aber nur für Maschinen mit elektrischem Antrieb, aus, die zweite Art der Regulierung wenden alle übrigen Firmen und Cockerill für Gasgebläse an. Wir betrachten zuerst die Steuerung mit veränderlichem Gasgehalt, aber konstanter Kompression. Darüber ist folgendes zu sagen: Würde es möglich sein, eine gasarme Ladung im Leerlauf ebenso vollkommen zur Verbrennung zu bringen, wie eine gasreiche bei Vollbelastung, so würde der Gasverbrauch f. d. ind. P. S.-Stunde, wie die Theorie und meine Versuche übereinstimmend zeigen, von Vollbelastung bis Leerlauf nahezu konstant bleiben. Leider aber lassen sich schwache Gemenge nicht vollständig verbrennen. Würde man im Leerlauf die erforderliche Gasmenge mit der Luft ganz gleichmäßig mischen, so würde wohl eine Verbrennung überhaupt nicht mehr oder nur schleichend erfolgen. Man hilft sich daher, indem man zuerst nur Luft, nachher Gas und Luft in den Zylinder treten läßt, so daß also in der Nähe der Zündstelle trotzdem ein reicheres Gemisch sich befindet. Allein wenn die Gasleitung erst nach der Mitte des Hubes geöffnet wird, so muß erst die Gassäule in der Leitung beschleunigt werden, und daher strömt zuerst nur wenig Gas und verhältnismäßig viel Luft, nachher viel Gas und zu wenig Luft zu: beides ein Grund zu unvollständiger Verbrennung. Weil sich die Zusammensetzung nach dem Takte der Schwingungen in der Luft- und Gasleitung ändert, bekommt man bei niedriger Belastung auch sehr ungleichmäßige Diagramme. So nimmt denn gegen Leerlauf der Gasverbrauch f. d. ind. P. S.-Stunde sehr stark zu und, was wichtiger ist, die ungleichmäßigen Diagramme sind dabei für die Sicherheit der Regulierung von größtem Nachteil, da der Regulator auf die ungleichmäßige Zündung und Verbrennung keinen Einfluß besitzt. Naturgemäß ist die Steuerung durch Veränderung des Gasgehalts der Ladung für Gebläse, Walzenzugmaschinen wohl zu gebrauchen, aber eine vollkommene Präzisionssteuerung ist damit nicht erreicht.

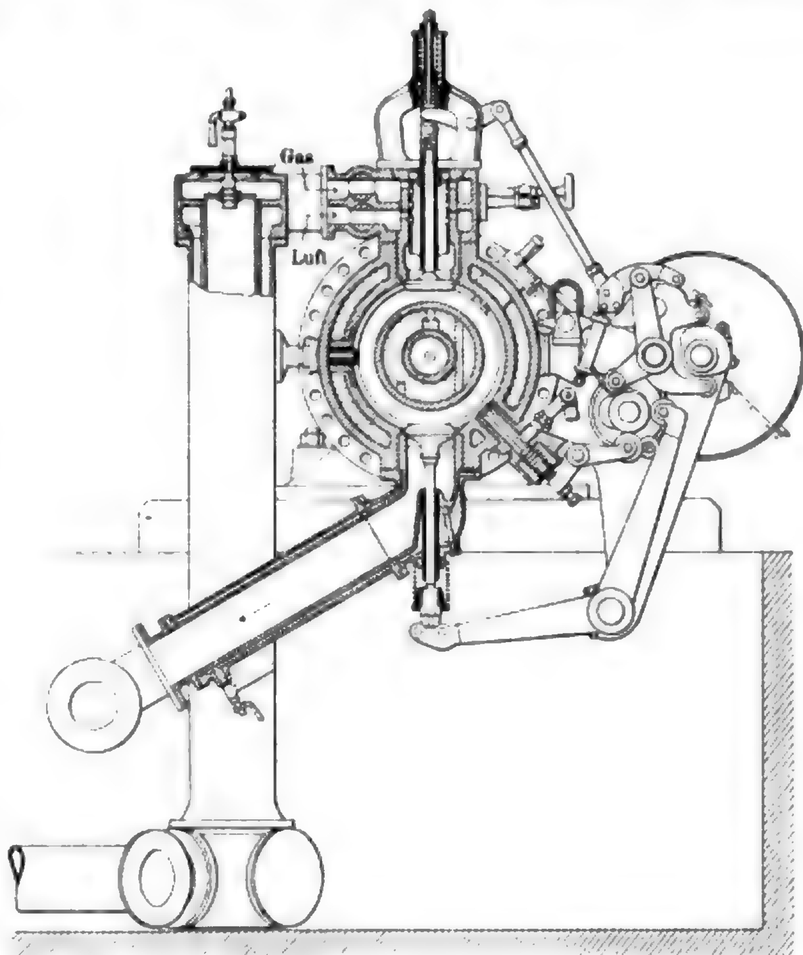


Abbildung 15. Doppeltwirkende Viertakt-Gaskraftmaschine von der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G.

Anders ist es bei der zweiten Regulierungsart, bei der die Ladungsmenge und damit die Kompression abnimmt, aber das Mischungsverhältnis konstant bleibt. Hier ist, wie ich durch Versuche gefunden habe, die Verbrennung bis zu einem Viertel der Belastung herunter gleich vollkommen, wie bei Vollbelastung, und auch noch bei Leerlauf nahezu vollkommen. Dabei sind tatsächlich auch im Leerlauf die Verbrennungen noch ganz regelmäßig, die Verbrennungslinien steigen im Totpunkt an. Freilich nimmt trotzdem der Verbrauch f. d. indizierte Pferdekraftstunde mit Abnahme der Belastung etwas zu, was aber nicht der unvollständigen Verbrennung, sondern vielmehr der Eigenart der Diagramme bei dieser Regelungsart zuzuschreiben ist. Allein immerhin ist der Gasverbrauch besser als

bei der Regulierung durch veränderlichen Gasgehalt, und was die Hauptsache ist, der Regulator besitzt hier die volle Herrschaft über die Arbeitsfläche der Diagramme.

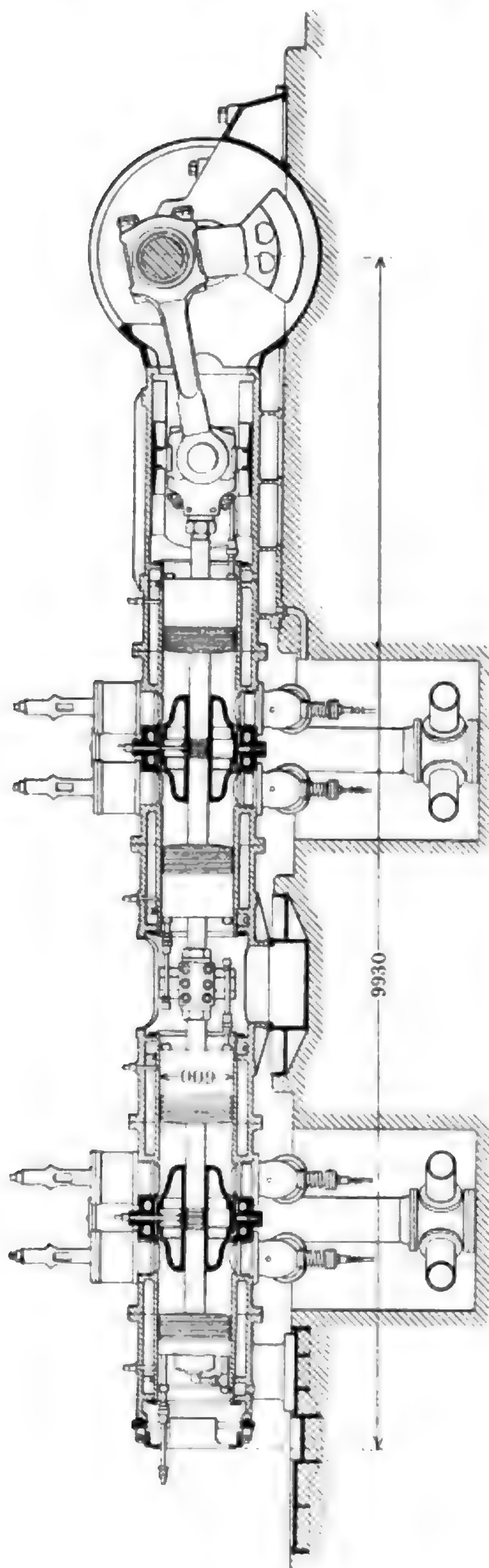


Abbildung 16. Doppeltwirkende Viertakt-Tandem-Gaskraftmaschine von der Dinglerschen Maschinenfabrik A.-G.

Nun bringt aber die Regelungsart durch Veränderung der Ladungsmenge einige Umstände mit sich, die zu konstruktiven Schwierigkeiten Veranlassung geben könnten. Mit Abnahme der Belastung wird die Kompressionsspannung immer kleiner und sinkt daher erheblich unter den Druck, der zur Beschleunigung oder Verzögerung der so schweren hin und her gehenden Massen einer Tandemmaschine in den Totpunkten erforderlich ist. Aus diesem Grunde befürchtet man, daß leicht Stöße im Gestänge auftreten. Ferner entsteht während des Saughubes ein Vakuum im Zylinder, das bei Leerlauf sehr beträchtlich ist und durch dessen Einwirkung die Ventile aufgesaugt werden, wenn die Federbelastung der Ventile nicht sehr hoch ist.

Über Stöße im Gestänge will ich hier nicht ausführlich reden, sondern nur der Meinung entgegentreten, als ob die Kompression vorhanden sein müsse, um die Massendrücke abzufangen. Vielmehr soll sie nur verhindern, daß der Druckwechsel gerade im Totpunkt vor sich geht, da es zur Vermeidung von Stößen günstiger ist, wenn er entweder vor oder nach dem Totpunkt erfolgt. Nun besteht aber wegen der hohen Massendrücke, die in Tandemmaschinen auftreten, auch schon bei der normalen Kompression (von etwa 12 Atm.) die Gefahr, daß der Druckwechsel gerade in den Totpunkt fällt, und wenn hier durch sehr sorgfältige Arbeit und reichliche Schmierung Stöße vermieden werden, so sind sie auch bei niedrigeren Kompressionsspannungen zu vermeiden, so daß also die Befürchtung von Stößen im Gestänge vor der Anwendung der Regelung durch Veränderung der Ladungsmenge nicht abzuschrecken braucht. Wie ich Ihnen nachher an einigen neueren Ausführungen zeigen werde, läßt sich auch der Nachteil, daß die Federn, welche sich um den ganzen Ventilhub zusammendrücken, übermäßig stark ausgeführt werden müssen, durch geeignete Konstruktionen beseitigen. Bei dem heutigen Stande des Gasmotorenbaues ist daher als Präzisionsregulierung die Regelung mit konstantem Mischungsverhältnis und veränderlicher Ladungsmenge zu empfehlen. Doch darf der Konstrukteur nicht vergessen, daß man bei Anwendung konstanter Kompression bis zum Leerlauf herab den Gasverbrauch f. d. indizierte Pferdestärkenstunde gleicherhalten könnte, wie bei Vollbelastung, wenn es nur gelänge, hierbei auch im Leerlauf die Verbrennung vollkommen zu machen. Die Auffindung eines Mischungsvorganges, der bei konstanter Kompression, also zunehmender Luftmenge auch im Leerlauf vollkommene Verbrennung ermöglichte, wäre daher von größtem Werte.

Bei den Konstruktionen zur Vermeidung des Aufsaugens der Ventile muß naturgemäß immer ein elastisches Zwischenglied zwischen Gestänge und Ventil eingeschaltet werden, welches im gespannten Zustand eine Kraft ausübt, die größer ist als die Aufsaugekraft. Allein man kann es so einrichten, daß die elastische Zusammendrückung dieses Zwischengliedes nur wenige Millimeter statt des ganzen Ventilhubes zu betragen hat. Die Firma

Cockerill läßt zu diesem Zweck das Auspuffventil mittels Doppelrolle zwangläufig öffnen und schließen, wie aus Tafel V ersichtlich ist. Die Ventilfeder dient nur dazu, um am Schlusse der Ventilbewegung das Ventil fest gegen seinen Sitz zu pressen; sie erfährt also erst von dem Augenblick an, wo das Ventil aufsitzt, eine Formänderung von geringem Betrage und besitzt daher nur wenige Windungen. Bei der Anordnung der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft öffnet sich das Auspuffventil mittels eines Wälzhebels nach Abbildung 17 und 18, durch einen besonderen mit der Exzenterstange verbundenen Hebel wird es geschlossen und beim Ansaugehube auf seinem Sitz festgehalten, wobei ebenfalls eine Feder das elastische Zwischenglied bildet. Bei der neuen Deutzer Konstruktion, die in Abbildung 19 dargestellt ist, muß die Ventilfeder, wie bei Anwendung der Regelungsart mit konstanter Kompression, nur stark genug sein, um die erforderliche Beschleunigung des Ventils herbeizuführen, braucht aber nicht die Stärke zu besitzen, um auch das Aufsaugen des Ventils zu verhindern. Denn unmittelbar nach Schluß des Auspuffventils schiebt sich eine Sperrung, welche mit der Ventilspindel verbunden ist und durch das Gestänge bewegt wird, unter ein an der Ventilhaube angebrachtes festes Widerlager und hält so das Ventil bis zum nächsten Saughube geschlossen. Auch hier muß ein elastisches Zwischenglied zwischen Sperrung und Widerlager eingeschaltet sein.

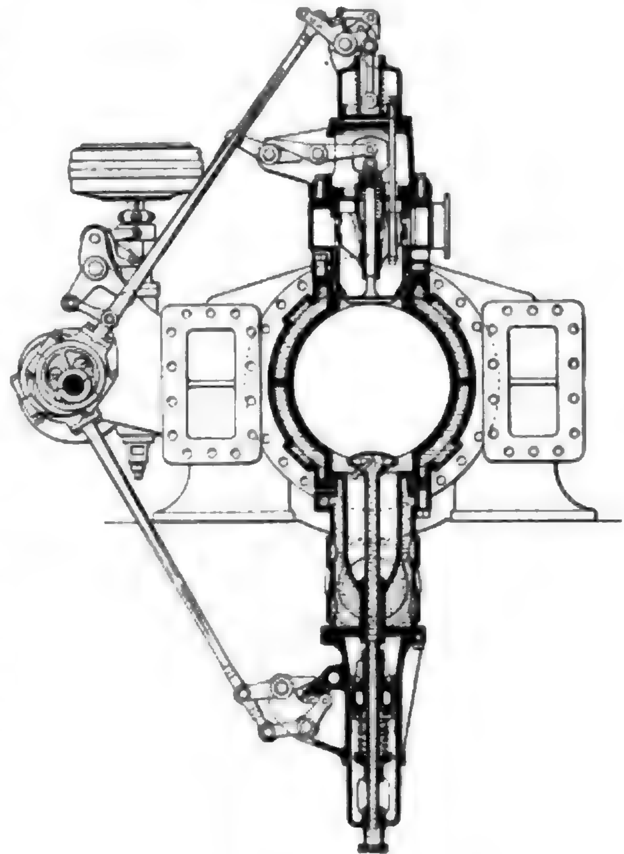


Abbildung 17. Ein- und Auslaßsteuerung eines doppeltwirkenden Viertakt-Gasmotors der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft.

Bemerkenswert ist noch die Anordnung der Deutzer Einströmorgane. Die meisten Firmen legen die Ventile oder Schieber für Gas und Luft zentrisch über das Einströmventil, nur Nürnberg, Ehrhardt & Sehmer und Deutz ordnen sie seitlich vom Einströmventil an, wodurch der Vorteil der größeren Zugänglichkeit bei notwendig werdender Reinigung erzielt wird. Das Gasventil der Nürnberger Maschine und in gleicher Weise das Gas- und Luftventil von Ehrhardt & Sehmer liegen im Längsschnitt der Maschine seitlich vom Einströmventil; das Gas- und Luftventil der Gasmotorenfabrik Deutz ist dagegen im Querschnitt der Maschine seitlich vom Einströmventil gelegt. Bei der letzteren Anordnung kommt man mit einem Gestänge für die Einlaßorgane aus. Das Einströmventil von Deutz wird nicht durch einen Nocken, sondern durch die Kraft der Ventilfeder geöffnet, indem auf der Nockenscheibe nicht eine Erhöhung, sondern eine Vertiefung angeordnet ist, in welche die Hebelrolle beim Ansaugehub durch die Kraft der Ventilfeder hineingedrückt wird. Während der drei anderen Hübe liegt aber die Hebelrolle fest auf der Nockenscheibe an; das Einströmventil wird auf diese Weise sicher zugehalten. Von besonderem Interesse ist bei der Deutzer Einlaßsteuerung die Anordnung, daß die Preßluft für das Anlassen der Maschine durch das Gas- und Luftventil und durch das Einströmventil selbst in den Zylinder tritt, wobei diese Ventile gegen den Druck der Preßluft entlastet sind. Man erspart also ein besonderes Anlaßventil und damit die hierzu erforderliche Durchbrechung und hat außerdem den Vorteil, daß man nahezu den vollen Behälterdruck als Admissionsdruck beim Anlassen erhält. Während des Anlassens arbeiten die Einlaßventile und das Auspuffventil im Zweitakt.

Auf die verschiedenen Zündungsarten, insbesondere die Nürnberger Zündung mit Batteriestrom, kann ich hier nicht eingehen. Nur so viel möchte ich bemerken, daß man bei der Anwendung zweier Zünder für jede Zylinderseite beidemal Zündstellen wählen sollte, wo sicher ein gutes Gemisch erwartet werden kann. Denn bringt man den einen Zünder z. B. unmittelbar über dem Auspuffventil an, wo das Gemisch besonders bei niedriger Belastung sehr schlecht ist, so pflanzt sich die Zündung von hier aus nur schleichend fort, und ein wirklicher Ersatz für den andern Zünder, der in gutem Gemisch zündet, ist dann doch nicht geschaffen, falls der letztere einmal versagen sollte.

Auch über den Gasverbrauch muß ich mich kurz fassen: Ausführliche Versuche über den Gasverbrauch einer 500 pferdigen, von A. Borsig in Tegel gebauten Oechelhäuser-Maschine, die mit Koksofengas gespeist wird und ein Hochofengebläse betreibt, habe ich im August und Oktober 1903 ausgeführt. Mein hierüber der Erbauerin erstatteter Bericht wurde von dieser Firma im Wortlaut veröffentlicht. Die Versuche ergaben, daß der untersuchte Motor bei normalen Belastungen und zwischen 110 und 66 Um-

drehungen i. d. Minute nur ungefähr 1660 W.-E. für die im Arbeitszylinder indizierte Pferdekraftstunde verbraucht. Diese Zahl ist bei gleicher Kompression ein Maß für den Wirkungsgrad der Verbrennung. Man darf aus ihr schließen, daß im Oechelhäuser-Motor bei richtiger Einstellung der Regelungsorgane Gasverluste durch die Auspuffschlitze und unvollständige Verbrennung in nennenswertem Maße nicht auftreten. Vielleicht ist der niedrige Verbrauch dadurch mit bedingt, daß der Oechelhäuser-Motor weniger wärmeabführende Wandungen besitzt als die übrigen Systeme; es gingen bei Vollbelastung und normaler Umdrehungszahl nur ungefähr 16 % der entwickelten Wärme durch die Zylinderwandungen ans Kühlwasser (die im Kolbenkühlwasser abgeführte Wärmemenge konnte nicht bestimmt werden). Doch ist dem geringeren Kühlwasserverlust eine zu große Bedeutung nicht beizumessen. Als indizierte Arbeit der Maschine darf man aber erst diejenige Arbeit bezeichnen, welche nach Abzug der Ladepumpenarbeit sich ergibt, wie ich dies in meinem Bericht erläutert habe. Die Ladepumpenarbeit betrug im günstigsten Falle 10,3 % der indizierten Leistung. Der Wärmeverbrauch f. d. indizierte Pferdestärkenstunde ergab sich damit bei Vollbelastung zu 1830 W.-E. (bis 1930 W.-E. im Falle größerer Ladepumpenarbeit). Der mechanische Wirkungsgrad, als ein Maß für die Eigenreibung der Maschine (Verhältnis zwischen Nutzarbeit und indizierter Arbeit), betrug bei Vollbelastung 82 bis 84 %, so daß der Wärmeverbrauch f. d. Nutzpferdekraftstunde im günstigsten Falle 2180 W.-E. betrug und bei größerer Pumpenarbeit auf 2340 W.-E. für Vollbelastung stieg. Dabei müssen Gas- und Luftrücklaufventil richtig eingestellt sein, was ich bei der untersuchten Maschine, die ein Gebläse trieb, von Hand besorgte und was bei Präzisionsregelung die Reguliersteuerung übernehmen müßte.

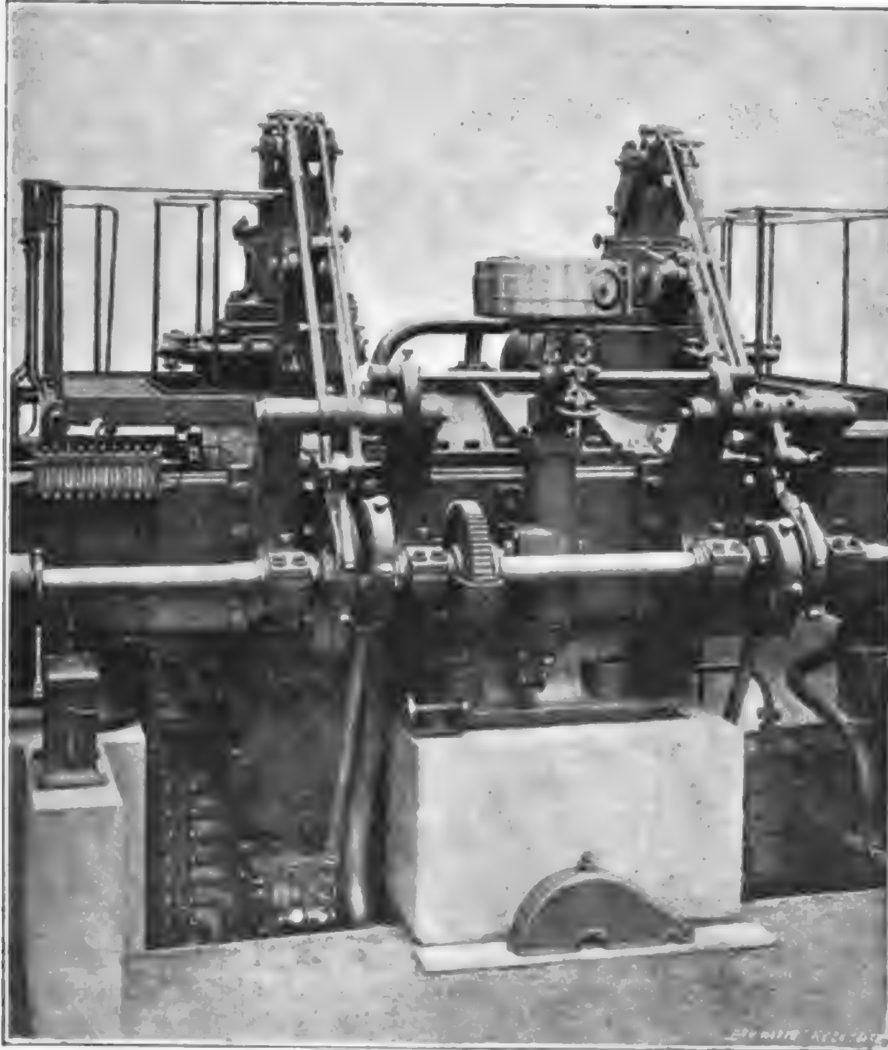


Abbildung 18. Steuerung der beiden Zylinderseiten mit Regulator. (Elsässische Maschinenbau-Gesellschaft.)

Da ich hier zum erstenmal die Versuchsergebnisse selbst veröffentliche, muß ich erwähnen, daß mein Versuchsbericht in weiteren Kreisen bekannt gewordene Angriffe von einer Art, wie sie zum Glück sonst in wissenschaftlichen Fragen nicht üblich ist, erfahren hat. Auf der Firma A. Borsig und meinen Antrag hin hat der Vorstand des Vereins deutscher Ingenieure die HH. Professoren Schöttler, Schröter und Stodola gebeten, ein Gutachten darüber abzugeben, ob in meinem Versuchsbericht irrtümliche oder irreführende Angaben enthalten sind. Der Schlußsatz des von diesen Herren erstatteten Gutachtens lautet: „Wir müssen demnach wiederholt erklären, daß kein Sachverständiger aus dem Bericht Irrtümer oder irreführende Angaben herauslesen kann.“

An einer Nürnberger Gasmaschine von 1200 effekt. P. S., die auf der Rombacher Hütte mit Gichtgas bei 106 Umdrehungen i. d. Minute betrieben wird, sind von der Erbauerin selbst Versuche ausgeführt worden, deren Ergebnisse in einem Prospekt veröffentlicht sind, der hier im Saale ausliegt. Danach beträgt bei Vollbelastung der Verbrauch für die positive indizierte P. S.-Stunde (ohne Abzug der negativen indizierten Arbeit des Diagramms ermittelt und daher der Arbeitszylinderleistung beim Zweitaktmotor entsprechend) 1880 W.-E., so daß der Wirkungsgrad der Verbrennung etwas niedriger ist als bei der von mir untersuchten Oechelhäuser-Maschine. Da aber die negative Arbeit geringer und der

mechanische Wirkungsgrad etwas günstiger ist, so erhält man f. d. effekt. P.S.-Stunde 2260 W.-E., also praktisch etwa ebensoviel, wie sich bei richtiger Einstellung am Oechelhäuser-Motor ergibt. Ich will hier noch anfügen, daß ich bei einem 70pferdigen Deutzer Motor, der mit Braunkohlengas betrieben wurde, als Verbrauch f. d. positive indizierte Pferdekraftstunde 1670 W.-E. ermittelt habe. Der Wirkungsgrad der Verbrennung war also hier ungefähr ebenso hoch wie beim Borsig-Motor. Die negative Arbeit des Viertaktmotors zum Herbeischaffen des Gemenges und zum Ausstoßen der Verbrennungsrückstände habe ich bei mehreren großen Viertaktmotoren zu 4 bis 5 % der indizierten Arbeit ermittelt, für Zweitaktmaschinen haben neuere Versuche die Ladepumpenarbeit bei Vollbelastung zu $10^1/_2$ bis $11^1/_2$ % der indizierten Leistung ergeben. Demnach würde bei der heutigen Sachlage für die Zweitaktmaschine ein Mehraufwand an negativer Arbeit im Betrage von etwa 6 % der indizierten Arbeit zu erwarten sein.

Was sonst die „Systemfrage“ betrifft, die ja keineswegs durch die Frage nach der Ladepumpenarbeit entschieden wird, so wäre es verfrüht, jetzt schon ein abschließendes Urteil fällen zu wollen. Ich habe zu einer Zeit, als viele erwarteten, der Zweitaktmotor würde den Viertaktmotor verdrängen, darauf hingewiesen, daß der Viertaktmotor in der Einfachheit seiner Arbeitsweise Vorzüge besitzt, mit denen er in der Form des doppeltwirkenden Tandemmotors vollbefähigt ist, den Wettbewerb mit den Zweitaktmaschinen aufzunehmen. Allein es sind eben auch den Zweitaktmotoren wiederum Vorzüge gegenüber den Viertaktmotoren eigen. So wird beim Oechelhäuser-Motor das Fundament durch die Massenwirkungen fast nicht beansprucht, während diese Beanspruchung bei den großen Tandemmaschinen sehr beträchtlich ist. Beim Oechelhäuser-Motor fehlen manche Teile, die im Betrieb Schwierigkeiten bieten können, wie Stopfbüchsen, Ventile im Zylinder, Zylinderdeckel und -Köpfe. Die Zylinderformen sind bei ihm die denkbar einfachsten, und daher dürften die Zylinderbeanspruchungen sehr gering sein. In seiner Welle treten, wie ich nachgerechnet habe, unzulässig hohe Spannungen und Formänderungen nicht auf, da sich die Biegungsmomente, die von den verschiedenen Kolbenkräften hervorgerufen werden, nahezu aufheben. Die Maschine ist sehr gut zugänglich und wenig empfindlich gegen unreines Gas. Dafür müssen drei Kurbelzapfenlager und drei Kreuzköpfe, oder bei Zwillingsanordnung je sechs in Kauf genommen werden, was den Schmierölverbrauch wohl etwas erhöht, aber nicht in hohem Betrag, da das hier verwendete Schmieröl mehrmals benutzt werden kann. Zwillingsmotoren haben bei gleicher Ungleichförmigkeit einen größeren Raumbedarf als gleichgroße Tandemviertaktmaschinen. Der Körting-Motor hat den Vorteil, daß er sehr leicht und sicher — selbst gegen Belastung — angelassen werden kann, da bei ihm die Druckluft bei einfachster Verteilungsanordnung im Eintakt arbeiten kann. Infolge seines fast zwangläufigen Ladeverfahrens kann er bei Gebläsemaschinen mit sehr niedrigen Tourenzahlen (bis zu 15 Umläufe i. d. Minute) arbeiten. Auch nähert sich der Körting-Motor am ehesten dem erstrebenswerten Regelungsverfahren, bei welchem die Kompression, aber auch die Mischung zwischen Gas und Luft in dem zur Verbrennung gelangenden Teil der Ladung konstant bleibt. Wir müssen daher noch viele Betriebserfahrungen, insbesondere auch über die Haltbarkeit der Zylinder und über die erforderlichen Reparaturkosten, abwarten, ehe wir ein Urteil fällen können. Bisher aber, und das muß betont werden, hat die Erfindung und der Bau der Zweitaktmaschinen wesentlich mit dazu bei-

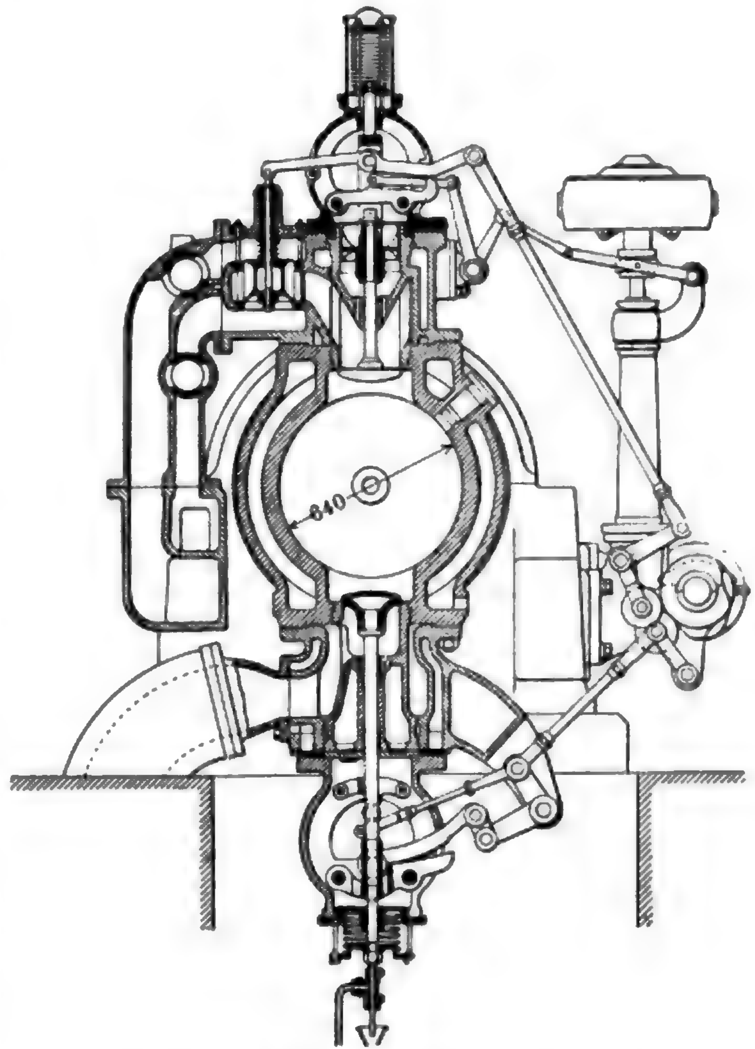


Abbildung 19. Ein- und Auslaßsteuerung (Deutz).

getragen, daß Deutschland im Gasmotorenbau heute auf einer so hohen Stufe steht, und die Gasmotorenindustrie kann auch weiter reiche Anregung aus dem Wettbewerb der verschiedenen Systeme erfahren.

Im Ölverbrauch haben sich ja, wie bekannt ist, ältere Motoren zum Teil sehr ungünstig gezeigt. Doch ist durch eine sorgfältige Ausgestaltung der Schmiervorrichtungen in letzter Zeit hierin viel gebessert worden. Die Burbacher Hütte hat mir über den Schmierölverbrauch ihrer 1800 pferdigen Nürnberger D.-W.-T.-Maschine die folgenden Angaben gemacht, die sich auf das erste Betriebsvierteljahr beziehen. Die Maschine verbraucht bei 1500 effekt. P.S. mittlerer Belastung, auf diese Belastung bezogen, f. d. effekt. P.S.-Stunde 1 g Zylinderöl, 0,8 g Maschinenöl und 0,07 g Staufferfett. Von einigen Seiten wurden mir noch günstigere Angaben gemacht.

M. H.! Ich glaube, daß ich Ihnen über ein reges Schaffen und ein rastloses Vorwärtsschreiten auf dem Gebiete des Gasmotorenbaues berichten konnte. Denjenigen Männern, welche hierzu mitgewirkt und trotz der ungeheuren Schwierigkeiten den Gasmotorenbau bis zu seinem heutigen Stand gefördert haben, gebührt unsere volle Anerkennung und unser wärmster Dank. (Anhaltender Beifall.)

Vorsitzender: Ich eröffne die Diskussion über diesen Vortrag und bitte die Herren, die das Wort nehmen wollen, sich zu melden.

Direktor **Haedicke**-Siegen: Ich möchte mir an den Herrn Vortragenden die Frage erlauben, ob bereits Zahlen festgestellt sind für die Temperatur und die Spannung der abziehenden Gase und für die Mengen des Kühlwassers, welche die neueren Maschinen gebrauchen.

Prof. Dr. **Meyer**-Berlin: Die Temperatur der abziehenden Gase beträgt je nach der Größe der Maschine und nach dem Kompressionsgrad ungefähr 400 bis 600° bei normaler Belastung. An der 500 pferdigen von A. Borsig gebauten Oechelhäuser-Maschine, von der ich im Vortrag gesprochen habe, wurde von mir auch der Kühlwasserverbrauch ermittelt, und zwar ergab er sich bei Vollbelastung zu 27 Liter f. d. effekt. P. S. und Stunde, wobei die Zuflußtemperatur 22° und die Abflußtemperatur bis zu 42° im Mittel betrug.

Direktor **Majert**-Siegen: M. H.! Hr. Prof. Meyer hat im Laufe seines Vortrages auch vom Durchbiegen der Kolbenstangen gesprochen und dabei erwähnt, die Erbauer der Körting-Maschine hätten die Verwendung durchgebogener Kolbenstangen bisher nicht gewagt. Das ist ein Mißverständnis, das ich klarstellen muß. Das Durchbiegen der Kolbenstangen (es geschieht nach oben hin um denselben Betrag, um den sich die Stange unter dem Gewichte des Kolbens nach unten durchbiegen würde) hat den Zweck, den Druck des Kolbens auf die Zylinderwand aufzuheben und sein Gewicht ganz von den äußeren Gleitflächen tragen zu lassen. Das erreicht man ja auch, es fragt sich nur, welche Vorteile man wirklich damit erzielt. Angesichts des Umstandes, daß seitens unserer Konkurrenz diese Vorteile so über alle Maßen hervorgehoben werden — und auch Hr. Geheimrat Riedler bezeichnete ja in seinem Frankfurter Vortrage diese Einrichtung des freischwebenden Kolbens direkt als das Lebenselement der Großgasmaschine und erklärte rundweg, nur allein der doppeltwirkende Viertakter könne sich dieses Manna leisten; unsere Kolben seien dafür viel zu schwer! — haben die Erbauer der Körting-Maschine sich schon früh die Frage vorgelegt, ob sie nicht auch zu freischwebenden Kolben übergehen sollten. In eingehender Beratung, bei der eine Anzahl probeweise hergestellter durchgebogener, und zwar in richtiger Weise durchgebogener, Kolbenstangen vorlagen, haben wir die Frage verneint, weil die Erfahrung genügend gezeigt hatte, daß dem von der Zylinderwand getragenen Kolben die ihm nachgesagten Fehler nicht anhafteten; unsere Kolben laufen sehr gut auf der Zylinderwand, ohne daß daraus irgend ein Fehler herzuleiten gewesen wäre. Ich habe das schon am 25. September in Trier im Anschluß an den Vortrag des Hrn. Oberingenieur Strack erwähnt, und Hr. Strack hat das ja auch bestätigt. Bis jetzt ist an zweien unserer Zylinder ein wesentlicher Verschleiß beobachtet worden, in beiden Fällen als Folge des Versagens der Schmierung. Der schlimmste Fall passierte im August 1903 in Ueckingen, wo der Zylinder einer seit 9 Tagen im Betrieb befindlichen Maschine zu Bruch ging. Die Maschine hatte bis einige Stunden vor dem Unfall nachweislich vorzüglich gearbeitet; der Bruch erfolgte, weil der Zylinder nach oben hin, dort, wo das Öl zuerst gefehlt hatte, um 22 mm ausgeschlissen war, so daß eine Kolbenfeder aus ihrer Nut heraustreten konnte und überkantete, wodurch der Bruch des Zylinders bewirkt wurde. Der Zylinder wurde ersetzt und arbeitet jetzt tadellos seit über $^5/_4$ Jahren. Der zweite Fall betraf einen seit mehreren Monaten arbeitenden Zylinder, der sich bei gelegentlichem Nachsehen um 7 mm ausgeschlissen fand — aber auch hier wieder, gerade wie im ersten Falle, ausschließlich nach oben. Der Zylinder wurde nicht ausgebaut und läuft heute noch nach etwa einem Jahre trotz des Verschleißes tadellos und sogar ohne Verschleiß an Kolbenfedern und ohne daß der damals festgestellte Verschleiß sich inzwischen vergrößert hätte, weder nach oben

noch nach unten. Die Kolben dieser beiden Zylinder liefen mit ihren Gußflächen auf der gußeisernen Zylinderwand. Seitdem haben wir — ohne daß dafür übrigens eine besondere Veranlassung vorgelegen hätte — die Konstruktion noch dahin verbessert, daß der Kolben an der Lauffläche mit Weißmetall armiert wird.

Sie sehen also, m. H., wir brauchen das Durchbiegen der Kolbenstangen nicht. Nun kann man ja immerhin aus äußeren Gründen, zum Beispiel Renommierens halber, etwas machen, vorausgesetzt, daß es nicht irgendwie schaden kann. Und das mußten wir von einem Durchbiegen der Kolbenstangen befürchten. Eine solche Stange, die übrigens, wie ich schon andeutete, nicht nach dem meist der Billigkeit wegen befolgten Rezept aus drei aneinanderstoßenden geraden Stücken (Abbild. 20) bestehen, sondern nach der elastischen Linie gekrümmt sein soll (Abbild. 21) — denn wenn sich die Stange unter der Last des Kolbens so viel durchbiegt, daß der Kolben und die beiden Auflagerpunkte in eine Gerade fallen, so sind die beiden Schenkel einer in drei geraden Teilen gedrehten Stange nach unten durchgedrückt, denn die Pfeilhöhe zwischen der elastischen Linie und der Geraden, durch die sie ersetzt wird, bleibt bestehen (Abbild. 22) —, also eine solche Stange erleidet durch das Geradebiegen unter der Last des Kolbens ziemlich starke Beanspruchungen, und zwar in der oberen Hälfte auf Druck, in der unteren auf Zug, die zu den Arbeitsbeanspruchungen hinzutreten. Jedenfalls haben wir dann also eine Stange, die in ihren verschiedenen Querschnitten ganz verschieden beansprucht ist. Nun kennen Sie alle die fatale Neigung dicker Kolbenstangen, bei auch ganz unbedeutend einseitiger Erwärmung — die bei jeder Konstruktion gelegentlich durch Unachtsamkeit eintreten kann — krumm zu werden. Wir mußten uns nun fragen, ob die verschiedenartige Beanspruchung der einzelnen Stangenquerschnitte auf diese Neigung zum Krummwerden fördernd einwirken werde oder nicht. Wir wußten es nicht, und weil wir es nicht wußten, so kamen wir zu dem Entschluß, daß es nicht zu verantworten sei, lediglich aus äußeren Gründen etwas in die Maschine hineinzubringen, was ihr vielleicht von Nachteil sein könnte. So war es zu verstehen, wenn Hr. Prof. Meyer gesagt hat, wir hätten das Durchbiegen der Stangen bisher nicht gewagt. Gekonnt hätten wir es schon, und Einzelne sind ja auch neuerdings dazu übergegangen. Jedenfalls ist es also nicht richtig, wenn uns vorgeworfen wird, wir könnten das nicht wegen des gar zu großen Gewichts der langen Kolben. Diese mögen ja früher wohl reichlich schwer gewesen sein — heute gilt das aber nicht mehr.*

Abbildung 20.

Abbildung 21.

Abbildung 22.

Hr. Prof. Meyer hat ferner erwähnt, daß bei den anfänglich aus einem Stück gegossenen Körting-Zylindern die zwischen den Auspuffschlitzen befindlichen Stege sich geworfen hätten. Das ist zwar dagewesen, aber schädlich ist es weiter nicht. Wir haben an einigen Zylindern diese Stege durchgesägt und dadurch das Werfen vollständig verhindert; an anderen, z. B. an dem erwähnten um 7 mm verschlissenen Zylinder, bei dem die Stege tatsächlich ziemlich stark geworfen, oder, vielleicht wahrscheinlicher, stärker verschlissen waren als die übrige Wand, haben wir das Durchsägen unterlassen, ohne daß irgend ein Nachteil daraus entsprungen wäre. Die Hauptsache ist aber, daß dieses Werfen der Stege jetzt überhaupt nicht mehr vorkommen kann.

Schließlich möchte ich noch Einiges über die vielberufenen Ladepumpen sagen. Hr. Professor Meyer hat erwähnt (wenn ich ihn richtig verstanden habe), es sei anzunehmen, daß die gesonderten Ladepumpen der Zweitakter immer etwa 5 % mehr von der gesamten indizierten Arbeit der Maschine absorbieren würden, als wenn der Kraftzylinder abwechselnd selbst als Ladepumpe fungiere. Das kann für einen bestimmten Fall ja wohl zutreffen, aber verallgemeinern darf man es doch nicht. Der Unterschied zwischen dem Zweitakter und dem Viertakter ist, wie Sie wissen, der, daß bei diesem der Kraftzylinder abwechselnd, während zweier Hübe, als solcher und dann während der folgenden beiden Hübe als Ladepumpe dient, während beim Zweitakter der Kraftzylinder stets als solcher dient und das Laden mittels besonderer, von der Hauptwelle aus angetriebener Ladepumpen geschieht. Denke ich mir nun zwei zunächst einzylindrige doppeltwirkende Viertakter nebeneinanderliegend, so habe ich die gleiche Gesamtwirkung, wenn ich einen der Zylinder nur Arbeitshübe, den andern nur Ladehübe machen lasse; beide zusammen stellen dann aber einen doppeltwirkenden Zweitakter dar. Nun ist ohne weiteres klar, daß die Leerreibung der Ladevorrichtung

* Ich konnte hier natürlich nur von den Erfahrungen sprechen, die wir an den von uns ausgeführten Maschinen gemacht haben; seitdem sind bei gegebenen Gelegenheiten wieder mehrere Zylinder nachgesehen worden, die das Obige vollauf bestätigt haben. Durch einen etwaigen Hinweis darauf, daß bei von anderen gebauten Zweitaktmaschinen ein Verschleiß auch nach unten hin beobachtet wäre, könnte ich mich nicht widerlegt erachten, da ich nicht weiß, unter welchen Einwirkungen diese Maschinen gearbeitet haben.

Majert.

beim doppeltwirkenden Viertakter mit seinem schweren Gestänge erheblich größer ausfallen muß, als bei dem doppeltwirkenden Zweitakter mit seinen richtig bemessenen und von leichtem Gestänge angetriebenen Ladepumpen; wenn wir von der sehr unerheblichen zusätzlichen Reibung absehen, so beträgt die Ladereibung beim Viertakter genau die Hälfte der Gesamtreibung der Maschine. Dazu kommen dann noch einige Prozente für die Ansauge- usw. Widerstände des Ladens selbst.

Aber auch bei der Tandemanordnung der doppeltwirkenden Viertaktzylinder wird die Leerreibung des großen Ladezylinders mit schwerem Kolben und dicker Kolbenstange immer noch größer ausfallen, als die Leerreibung der leichten Zweitakt-Ladepumpen.

Bis jetzt also, m. H., sind wir im Vorteil, denn auch die Ventilwiderstände unserer Ladepumpen brauchen keinesfalls größer zu sein als die entsprechenden Ladewiderstände des Viertakters. Was wir aber extra haben, das ist die Arbeit des Hinüberschiebens der Ladebestandteile aus den Ladepumpen in den Arbeitszylinder. Diese Arbeit ist bei vielen der bisher ausgeführten doppeltwirkenden Zweitaktmaschinen sehr groß gewesen. Aber es fragt sich nur, ob dem so sein muß. Und da ist die Antwort nicht schwer, jeder technisch Einsichtige kann sie geben: Wir haben die Größe dieser Arbeit ja innerhalb sehr weiter Grenzen ganz in der Hand, und da wir von der Leerreibung gegenüber dem doppeltwirkenden Viertakter noch eine ganze Anzahl von Reibungsprozenten im Vorteil sind, so werden wir durch Herabziehen der Überschiebearbeit durchaus in der Lage sein, den doppeltwirkenden Viertakter bezüglich seines „Nutzeffekts" erreichen, wenn nicht gar übertreffen zu können. Diese Erwägungen sind doch durchaus nicht so fernliegend, und wer sich eingehend mit der Maschine befaßt, der muß darauf kommen. Wir waren denn auch richtig schon so weit gekommen, als wir in Frankfurt durch den Excathedra-Ausspruch überrascht wurden, daß wir eigentlich doch nur Geld und Zeit verschwendeten.

Eine zweite Frage ist nun, ob es für das Bestehen der Konkurrenz mit dem Viertakter für den Zweitakter notwendig ist, den Ladewiderstand so weit herabzuziehen, daß er im Nutzeffekt dem Viertakter nicht nur gleichkommt, was, wie schon dargelegt, durchaus erreichbar ist. Und das, m. H., wäre durchaus nicht einmal nötig. Sie haben von Hrn Professor Meyer gehört, daß von allen Ladeweisen diejenige des Körtingschen doppeltwirkenden Zweitakters sich dem Ideal am meisten nähert, wenn es dieses nicht gar erreicht. M. H., Ihnen das im einzelnen näher darzulegen, würde hier zu weit führen; wer sich dafür interessiert, dem stehe ich gern zu Diensten. Diese günstige Ladeweise nun sichert uns eine bessere Verbrennung, eine bessere Ausnutzung des Gases als andere Konstruktionen, und daher kommt es, daß auch solche Körting-Motoren, die noch mit großen Ladeverlusten arbeiten, im Gesamtverbrauch an Wärme durchaus mit anderen Systemen konkurrieren können. So wurde mir noch gestern von einem 700 P. S.-Gasdynamo berichtet, dessen Motor nur 73 % „Nutzeffekt" hat, der aber trotzdem f. d. Pferdekraft und Stunde mit 2250 Kal. auskommt. Und die Kohlenmessungen an Generatoren führen durchaus zu demselben Ergebnis. Aber die Gelegenheit zur genauen Feststellung des Verbrauchs wird sich nur selten finden; das einzige, scheinbar beste Mittel dazu wäre ein in die Zuleitung eingeschalteter Gasometer, der sich bis heute nur auf sehr wenigen Werken findet. Aber daran sind die Messungen gar nicht so einfach und haben nur Wert, wenn der Behälter ein stundenlanges Arbeiten der Maschine gestattet und wenn der ganze Versuch bei bewölktem Himmel durchgeführt werden kann, da andernfalls die Feststellung der mittleren Temperatur des Gases im Gasometer ganz unmöglich ist. Es dürfte Ihnen aber aus meinen Mitteilungen klar geworden sein, daß es sich bei den Unterschieden zwischen den einzelnen Systemen immer nur um wenige Prozente handeln kann, — und daß solch kleine Differenzen von irgendwelchem Belang wären, so weit sind wir noch nicht und werden auch noch lange nicht dahin kommen.

M. H.! Jedes System hat seine Berechtigung an seiner Stelle, und es wird keinem System erspart bleiben, und es ist auch, wie wir wissen, keinem System erspart geblieben, irgendwo und irgendwie einmal einen Mißerfolg zu erleben. Nur werden diese Mißerfolge nicht immer bekannt, ebensowenig wie wir ja sehr selten etwas erfahren über die Kinderkrankheiten, die anderer Leute Maschinen durchmachen. Einen solchen Bericht über alle durchgemachten Kinderkrankheiten einer Anzahl Körting-Maschinen nun finden Sie in dem Vortrage des Hrn. Oberingenieur Strack, und ich glaube, Sie werden unseren darin behandelten Maschinen wohl das Zeugnis geben können, daß sie sich durch ihre Kinderjahre gut hindurchgebissen haben.

Direktor **C. Stein**-Deutz: M. H.! Zu den sehr interessanten Ausführungen des Hrn. Professor Dr. Meyer möchte ich in betreff der Frage der richtigen Zylinderkonstruktion für Großgasmaschinen einige Bemerkungen machen und möchte daran anknüpfen eine Rechtfertigung der „Spezialisten" im Gasmotorenbau, die in dem von den Herren Vorrednern schon angezogenen Vortrag des Herrn Professor Riedler in Frankfurt a. M. in ganz unberechtigter Weise angegriffen worden sind.

Bei der außerordentlich raschen Entwicklung der Großgasmotoren Ende der 90er Jahre standen die Spezialfabriken vor einer Anzahl schwieriger Fragen, die mit einem möglichst kleinen Risiko für die Lieferanten sowohl wie für die Abnehmer gelöst werden mußten. Es entstanden dadurch Übergangskonstruktionen, die, verglichen mit den neuesten Fortschritten, leicht abfällig kritisiert werden können, wenn man die geschichtliche Entwicklung derselben nicht berücksichtigt. Es lag nahe, die damals erprobten Modelle durch einfache Multiplikation zu Kraftgrößen bis zu 600 und 1000 P.S. zu vereinigen; es zeigte sich jedoch, daß die Zylinderköpfe der größeren Einheiten durch ihre unter verschiedenen Temperaturen stehenden Doppelwände großen Wärmespannungen unterworfen waren, die im Verein mit den Arbeitsbeanspruchungen sowie den bei so komplizierten Gußstücken unvermeidlichen Gußspannungen Risse in den Wandungen hervorriefen. Als die Gasmotorenfabrik Deutz im Frühjahr 1902 zur doppeltwirkenden Maschine überging, mußte unter Verwendung der teuer erworbenen Erfahrungen mit den Zylinderköpfen ein Zylinder konstruiert werden, bei dem die unsicheren Gußspannungen möglichst beseitigt und die Wärmespannungen im inneren und äußeren Mantel auf ein kleinstes Maß herabgedrückt waren. Diese Aufgabe wurde gelöst durch Herausschneiden des Mittelstücks aus dem äußeren Kühlmantel und Ersatz dieses Stückes durch Umlegen eines stopfbüchsenartig abgedichteten Ringes, welcher dem Kühlmantel eine freie Wärmeausdehnung gestattete. Die Durchdringungen für die Ventileinsätze wurden so nahe an die Endflanschen gelegt, daß die starre Verbindung zwischen innerem und äußerem Mantel die bei erprobten Zylinderköpfen gefundenen Längen nicht überschritt. Hr. Professor Dr. Meyer gab die Differenz zwischen der Sicherheit eines aus einem Stück mit dem Arbeitszylinder gegossenen Kühlmantels und eines nach der Deutzer Konstruktion hergestellten zu nur 5 % zugunsten des Deutzer Zylinders an. Dieser geringe Unterschied beruht jedoch auf der irrtümlichen Annahme, daß der übergezogene Kühlmantel an seinen Enden noch durch Rippen mit dem Laufzylinder verbunden sei, eine Konstruktion, welche die Gasmotorenfabrik Deutz nur für kleine Zylinder anwandte und auch da schon seit einiger Zeit wieder verlassen hat. In Wirklichkeit ist bei der neuen Konstruktion diese Differenz wesentlich größer. Übrigens ist die Berechnung der Spannungsverhältnisse in Gasmotorenzylindern eine außerordentlich unsichere, da man wohl die durch ungleiche Erwärmung des inneren und äußeren Mantels auftretenden sowie die durch Drucksteigerung hervorgerufenen Spannungen, aber niemals die in dem Stück schon vorhandenen Gußspannungen rechnerisch ermitteln kann. Jedenfalls ist es leicht denkbar, daß ein Zylinder, der durch die Wärmespannungen allein schon um 5 % günstiger belastet ist und der infolge seiner Konstruktion wesentliche Gußspannungen überhaupt nicht enthalten kann, den Betriebsanforderungen leichter Widerstand leistet als ein starr mit dem Kühlmantel aus einem Stück gegossener Zylinder, bei dem sich Wärmespannungen, Betriebsbeanspruchungen und Gußspannungen addieren können.

In der Frage der Regulierung von Großgasmotoren gehen die Erfahrungen der Gasmotorenfabrik Deutz dahin, daß bei Verwendung armer Gase die quantitative Regulierung mit variabler Kompression der qualitativen mit konstanter Kompression vorzuziehen ist. Während Deutz in früheren Jahren, wo noch mehr reiche Gase verarbeitet wurden, die qualitative Regulierung mit konstanter Kompression vorzog, zeigten sich bei Verwendung armer Gase bei geringer Maschinenbelastung leicht Versager, welche an Zahl zunahmen, je näher die Belastung dem Leerlauf kam. Es ist diese Erscheinung leicht erklärlich, wenn man bedenkt, daß die kleinen Gasmengen in dem großen Luftvolumen Gemenge von sehr geringer Zündfähigkeit ergeben, die trotz der hohen Kompression nicht mehr mit Sicherheit verbrennen. Bei quantitativer Regulierung hat man dagegen mit einem stets gleichmäßig zusammengesetzten Explosionsgemenge zu tun, welches auch noch bei der geringen Kompression im Leergang sicher zündet, was sich durch eine größere Anzahl auf einem Blatt verzeichneter Leerlaufsdiagramme, die sich vollständig decken, leicht beweisen läßt. Diese größere Sicherheit in der Verbrennung des Explosionsgemenges bei geringen Belastungen macht sich auch durch einen wesentlich günstigeren Gasverbrauch im Leergang und bei geringer Belastung geltend. Während bei qualitativer Regulierung der Gasverbrauch im Leergang bis zu 60 % des Verbrauchs bei Vollbelastung erreichte, kann man bei quantitativer Regulierung bis zu 25 bis 30 % des Vollbelastungsverbrauchs herunterkommen. Wenn auch der Leergangverbrauch bei großen Gasmaschinen keine so große Rolle spielt wie bei kleineren Maschinengrößen, so dürfte doch diese bedeutende Gasersparnis bei Belastungen vom Leergang bis zu halber Kraft keine unbeträchtliche Rolle spielen.

Professor Dr. **Meyer**-Berlin: Ich möchte nur auf das, was Hr. Direktor Stein zum Schluß sagte, erwidern, daß ich ja gerade die von ihm verteidigte Regulierung als die bessere bezeichnet habe. Nur habe ich auch darauf hingewiesen, daß sie noch nicht nach allen Richtungen vollkommen ist, da bei ihr der Gasverbrauch für die indizierte Pferdekraftstunde mit Abnahme der Belastung nicht konstant bleibt.

Das Kjellinsche Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl.

Von Oberingenieur **V. Engelhardt**-Wien.

Das Kjellinsche Verfahren wird in Gysinge ausgeführt, einem am Dalelf gelegenen Orte, den man von Stockholm über Tillberga-Sala in vier Stunden Bahnfahrt erreicht. Die Kjellinschen Ofenpatente waren früher Eigentum der Gysinge Aktiebolag. Diese Gewerkschaft betrieb in Gysinge einen Hochofen, eine Wallonschmiede, eine Stahlschmiede und eine Sulfitzellulosefabrik, für welche sie über ausgedehnten eigenen Waldbesitz verfügte. Im Jahre 1899 wurde der erste Kjellinsche Induktionsofen für elektrische Stahldarstellung aufgestellt. Derselbe war im Februar 1900 fertig, kam am 18. März in Betrieb und war nur für einen Einsatz von 80 kg bei 78 KW. Energieaufnahme gebaut. Es wurden damit 270 kg Stahlguß in 24 Stunden erzeugt, entsprechend einem Kraftaufwand von über 7000 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl. Ein im November 1900 fertiggestellter Ofen für 180 kg Inhalt leistete schon bei 58 KW. an der Maschine in 24 Stunden 600 bis 700 kg Stahl bei 100 kg Abstich und drei- bis vierstündiger Chargendauer, erforderte also im Mittel 2140 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl. Als am 11. Juli 1901 darauf die Gysinger Zellulosefabrik abbrannte, wurde die dadurch disponible Kraft für den Betrieb eines noch größeren Ofens verwendet, welcher für 165 bis 170 KW. Energieaufnahme gebaut ist und auf welchen sich die in nachstehenden Zusammenstellungen wiedergegebenen Angaben beziehen.

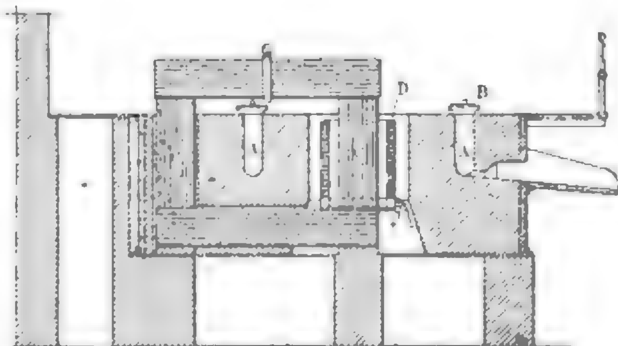
Durch den im Frühjahr 1904 erfolgten Verkauf der Gysinger Gewerkschaft, wobei die einzelnen Teile des Besitzes derselben in ganz verschiedene Hände gelangten, sowie durch längere Abwesenheit des Erfinders, welcher einen Ofen desselben Prinzips in Frankreich aufzustellen und in Betrieb zu setzen hatte, kam der Ofen in Gysinge vorübergehend zum Stillstand, und auf diesen Umstand bezieht sich die in verschiedene Fachblätter gelangte Nachricht, daß der Betrieb des Kjellinschen Verfahrens eingestellt worden sei. Die Patente über den elektrischen Ofen Kjellins gingen in den Besitz der Metallurgiska Patent Aktiebolaget in Stockholm über, welche den Ofen in Gysinge sowohl für die laufende Erzeugung von Werkzeugstahl als auch für Versuche über die Herstellung verschiedener Eisenlegierungen im Betrieb hält. Außerdem sind Lizenzen an die neuen Besitzer der Gysinge-Gewerkschaft, dann an eine hervorragende englische Stahlfirma und, wie schon erwähnt, an eine französische Firma, welche den Ofen schon im Betrieb hat, abgegeben worden. Ferner hat die Firma Siemens & Halske A.-G. das Verwertungsrecht für Deutschland, Österreich-Ungarn und die Balkanländer erworben. Endlich ist beabsichtigt, auf der im nächsten Jahre stattfindenden Ausstellung in Lüttich einen Ofen den Interessenten im Betrieb vorzuführen. Es ist daher weder von einem Aufgeben des Systems im allgemeinen, noch von einer Einstellung der Fabrikation in Gysinge die Rede. Die derzeitige Besitzerin der Patente, die Metallurgiska Patent Aktiebolaget in Stockholm, an welcher sehr kapitalkräftige schwedische Industrielle beteiligt sind, betreibt außerdem die bekannten Verfahren Gröndals zur magnetischen Aufbereitung und Brikettierung von Erzen und zur kontinuierlichen Holzverkohlung sowie die Verarbeitung der damit gewonnenen Produkte im Hochofen. Der Ofen in Gysinge steht auch für Interessenten, welche durch die Firma Siemens & Halske A.-G. eingeführt werden, zur Vornahme von Probechargen mit fremdem Material sowie zur Besichtigung zur Verfügung.

Der Kjellinsche Ofen ist in der Literatur schon so oft beschrieben worden, daß man das Prinzip desselben als bekannt voraussetzen kann. Die schematische Zeichnung in Abbildung 1 und 2, die dem „Jernkontorets Annaler" 1902, 289 entnommen ist, gibt ein Bild der Einrichtung dieses Ofens ohne Elektroden.* Der Ofen stellt im Prinzip einen Transformator dar, dessen einzige kurzgeschlossene Sekundärwindung aus der kreisförmigen Rinne A besteht, welche den Schmelzraum des Ofens bildet. Diese Rinne wird durch die Deckel B, welche die Form von Ringsektoren aus feuerfesten Ziegeln mit Flacheisenarmatur haben, abgedeckt. In der Mitte des Ringes befindet sich der aus weichen, 0,5 mm starken Eisenblechen mit Seidenpapierisolation zusammengesetzte Kern C, welcher von einer mit Asbest isolierten Kupferdrahtspirale D umgeben ist. Dieser Kern ist außerhalb des Ofens zu einem Rechteck ausgebildet. Die primäre Spule ist direkt an die

* Siehe auch Neumann: Die elektrothermische Erzeugung von Eisen und Eisenlegierungen. „Stahl und Eisen" 1904 Heft 13 S. 767.

Wechselstrommaschine angeschlossen. Bei dem in Gysinge im Betrieb befindlichen Ofen, welcher mit etwa 3000 Volt Primärspannung betrieben wird, hat die Hochspannungsspule 295 Windungen, was einer scheinbaren Spannung von rund 10 Volt im Ofen entspricht. Die Stromstärke des induzierten niedergespannten Wechselstroms in der Schmelzrinne wird, da nur eine Sekundärwicklung vorhanden ist, abgesehen von den Hysteresisverlusten, der Stromstärke des Generators mal der Anzahl Windungen in der Primärspule entsprechen. Durch diese Anordnung erhält man also einen niedergespannten Wechselstrom von hoher Stromstärke ohne Anwendung von energieverbrauchenden und sich abnutzenden Elektroden und ohne starke Kupferleitungen zum Ofen. Aus den Abbildungen 1 und 2 sind zwei Details nicht ersichtlich: Der Teil des Magnetkerns, welcher innerhalb der Primärspule steckt, hat keinen quadratischen, sondern einen ✚förmigen Querschnitt, so daß an den Kanten vier Luftschächte entstehen, durch welche zur Abkühlung der Eigenwärme des Transformators Kühlwind geblasen wird. Zu diesem Zweck sind vier einzöllige Rohre angebracht, welche Wind unter einem Druck von rund 40 mm Quecksilbersäule zuführen. In Gysinge wird der Wind vom Gebläse für die Schmiedefeuer zugeführt, doch könnte auch erforderlichenfalls ein elektrisch angetriebener Ventilator hierfür angewendet werden, der bei den relativ geringen Schwankungen der Primärspannung direkt von dem Generatorstrom gespeist werden könnte. Ferner ist zum Schutz der Primärspule gegen die heiße Ofenwand außerhalb der ersteren ein Kühlmantel von zylindrischer, an einer Seite offener und durch Holz isolierter Form angebracht, welcher aus 1,5 mm starkem Messingblech gelötet ist. Für den Luftschacht zwischen Kühlmantel und Ofen ist keine eigene Ventilation erforderlich. Die Temperatur beträgt darin nur 80 bis 100° C., die Temperatur des abfließenden Kühlwassers 40 bis 50° C.

Das in Vorstehendem kurz beschriebene Konstruktionsprinzip für den Ofen hat sich derart bewährt, daß bei den im Bau befindlichen weiteren Öfen des gleichen Systems keine wesentlichen Abänderungen vorgesehen sind. Abgesehen von einer konstruktiv gefälligeren Durchbildung einiger Teile und der Verlegung einzelner mehr gefährdeter Lötstellen im Kühlmantel an die Innenseite desselben soll nur noch die Form des Querschnitts der Schmelzrinne etwas geändert werden. Bei dem jetzigen rechteckigen Querschnitt mit abgerundetem Boden ist die Chargieröffnung etwas eng, was sich besonders bei voluminösem Schrott an und für sich und dann noch durch die Magnetisierung der Schaufeln beim Chargieren unangenehm bemerkbar macht. Es soll daher die Schmelzrinne bei den nächsten in Betrieb kommenden Öfen einen mehr dreieckigen Querschnitt, ebenfalls mit abgerundetem Boden, erhalten. Außer der größeren Chargieroberfläche erreicht man dadurch den Vorteil, daß die schiefen Wände des Futters leichter auszubessern sind, als senkrechte, und daß, selbst bei größerer Menge des Abstichs, der Kontakt im Ofen leichter aufrecht zu erhalten ist.



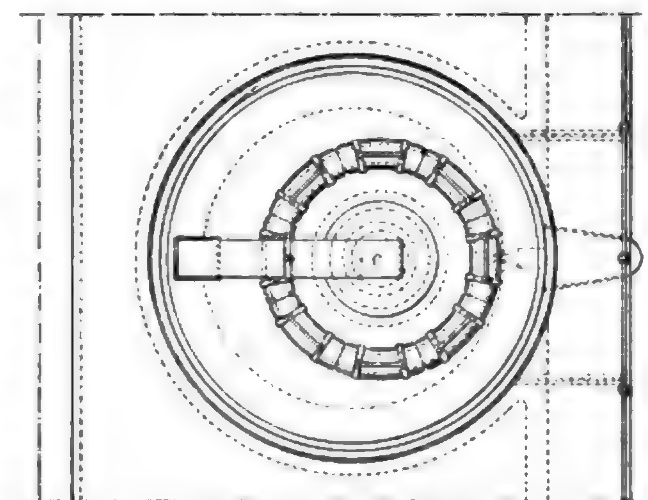


Abbildung 1 und 2.
Elektrischer Ofen für Stahlerzeugung „System Kjellin“.

Ofenfutter. In Gysinge wurde früher ein saures Futter aus Silikasteinen verwendet. Von demselben ist man wegen geringerer Haltbarkeit und zu großer Siliziumaufnahme abgekommen und zu basischem Futter übergegangen. Das Futter hat bei dem Ofen in Gysinge eine Dicke von 300 mm; die Anordnung desselben ist aus Abbildung 3 ersichtlich. Bei der Herstellung des Futters werden partieweise je 500 kg Sintermagnesit mit 10 kg feingemahlenem gebranntem Magnesit gemischt, anderseits 40 kg holländischer Ton mit Wasser zu Brei angemacht, dann das Ganze durchgemischt und rasch eingestampft. Zunächst wird der Boden eingestampft, dann die Schablone

eingesetzt, worauf man die Seitenwände einstampft. Ein neues Futter erfordert rund 2700 kg Sintermagnesit und die entsprechenden Zusätze. Oberhalb der Stampfmasse, jedoch schon oberhalb der geschmolzenen Beschickung kommt eine Schicht Magnesitformziegel. Reparaturen sind im wesentlichen nur am Schlacken-

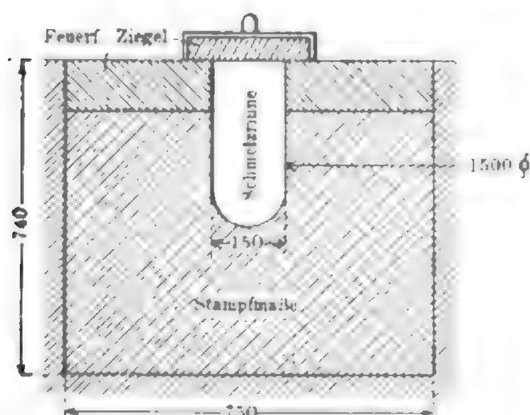


Abbildung 3. Ofenfutter.

rand erforderlich. Die schadhaften Stellen werden daher nach erfolgtem Abstich freigelegt und können während des Betriebs vor dem neuerlichen Chargieren ausgebessert werden.

Im Nachstehenden sind die Kosten für ein Ofenfutter zusammengestellt. Das betreffende Futter hielt 12 Wochen, und es wurden mit demselben insgesamt 285 t Stahl erschmolzen.

1. Kosten der Anstellung des Futters:

	Schwed. Kr.
2700 kg Sintermagnesit zu 78 Kr. f. d. Tonne loko Gysinge	210,60
54 kg gebrannter Magnesit zu 95 Kr. für 100 kg	51,30
234 kg holländischer Ton zu 24 Kr. für 1000 kg	5,62
92 Stück Magnesitziegel zu 80 Öre f. d. Stück	73,60
Diverse Zusätze	21,85
87 Stück feuerfeste Ziegel zu 25 Öre f. d. Stück	21,75
Material	384,72
Hierzu Arbeitslohn im Mittel zu 22 Öre f. d. Stunde	70,—
Zusammen	454,72

2. Reparatur des Futters während 12 Wochen Betrieb:

	Schwed. Kr.
1200 kg Sintermagnesit	93,60
Gemahlener Magnesit	22,—
Diverse Zusätze	9,—
10 Stück Magnesitziegel	8,—
25 Stück feuerfeste Tonziegel	6,25
120 kg holländischer Ton	2,88
Löhne, nicht speziell berechnet, da Reparaturen leicht während des normalen Betriebes vorgenommen werden	—,—
Zusammen	141,73

3. Abbrechen des Futters:

	Schwed. Kr.
Löhne zu 22 Öre im Mittel f. d. Stunde	50,—

Gesamtkosten:

	Schwed. Kr.
Erste Anstellung	454,72
Reparatur	141,73
Abbrechen	50,—
Insgesamt	646,45

Die Betriebskosten an Ofenfutter betrugen daher f. d. Tonne Stahl $\frac{646,45}{285}$ = 2,27 Schwed. Kr. = 2,55 ℳ.

Betrieb im allgemeinen. Da kein Grundriß der Schmelzhütte zu haben war, wurde die in Abbildung 4 wiedergegebene Skizze des Ofenraumes nach dem Augenmaß aufgenommen, um die Anordnung zu veranschaulichen. Die Chargierbühne liegt so ziemlich in derselben Ebene wie der obere Rand der Schmelzrinne, welcher nur wenig vorragt. Auf der Chargierbühne ist noch das Schaltbrett, die Wage für das Abwägen der Charge und ein kleines Schmiedefeuer samt Amboß für die Vornahme von Schmiedeproben vorhanden. Während der letzten 1 bis 1½ Stunden jeder Charge, wenn also die im Betrieb befindliche Charge schon vollständig geschmolzen ist und der erste Mann am Ofen die kolorimetrische Probe durchführt, wird das Material für die nächste Charge abgewogen und beim Ofen deponiert. Sogleich nach erfolgtem Abstich wird das Material in der Regel in zwei Partien chargiert und dauert jedes Chargieren etwa eine viertel Stunde. Zwischen den beiden Chargierungen liegt eine Pause von etwa einer Stunde. Nach etwa zwei Stunden, vom Chargenbeginn gerechnet, ist in der Regel der ganze Einsatz geschmolzen und wird nach etwa einer weiteren Stunde kolorimetrisch und durch die Schmiedeprobe der Kohlenstoffgehalt kontrolliert und, wenn erforderlich, falls zu niedrig, durch etwas Roheisen, falls zu hoch, durch etwas reines Erz korrigiert. Ungefähr eine viertel Stunde vor dem Abstich werden 10 bis 15 kg 12 prozentiges Ferrosilizium zugesetzt, um einen blasenfreien Guß der Blöcke zu erzielen. Der Abstich erfolgt in eine durch einen Kran bewegliche, mit Lehm ausgekleidete Gießpfanne, in welche, falls der Stahl nicht ganz ruhig fließt, eine ganz kleine Menge reinen Aluminiums (etwa 50 g für eine ganze Charge) zugefügt wird. Da die Gießpfanne in Gysinge keine ganze Ofencharge faßt, so wird schon während des Abstichs in die Gießpfanne, durch das Bodenventil der letzteren, in die auf einer Drehbühne aufgestellten Blockformen gegossen. Letztere sind von gewöhnlicher Konstruktion, zweiteilig und werden durch je zwei Reifen, die verkeilt sind, zusammengehalten. Während der Anwesenheit des Verfassers wurden mit einer Charge acht Blöcke, und zwar vier zu je etwa 85 kg, drei zu 100 kg und einer zu 200 kg gegossen bei im Mittel 1350 kg Fassungsraum des Ofens, 840 kg Abstich und vierstündiger Chargendauer. Bei der kurzen Chargen-

dauer ist ein spezielles Anwärmen der Blockformen nicht erforderlich, sondern dieselben werden nur mit brennendem schwedischem Kienteer, um eine glatte Oberfläche der Blöcke zu erzielen, angerußt. Wohl aber werden die Tonaufsätze eine Stunde vor dem Abstich im Windofen, die Gießpfanne durch Holzkohlenfeuer vorgewärmt. Die verlorenen Köpfe bleiben an den Blöcken, nur bei den im Werk selbst ausgeschmiedeten Blöcken wird der verlorene Kopf abgenommen und als Stahlschrott im Ofen wieder zugesetzt. Die gefüllten Blockformen werden nach Abschlagen der Reifen auf eine Eisenschiene gestürzt, die herausfallenden Blöcke, um sie erkalten zu lassen, über eine zweite Eisenschiene gezogen und nach dem Erkalten gewogen.

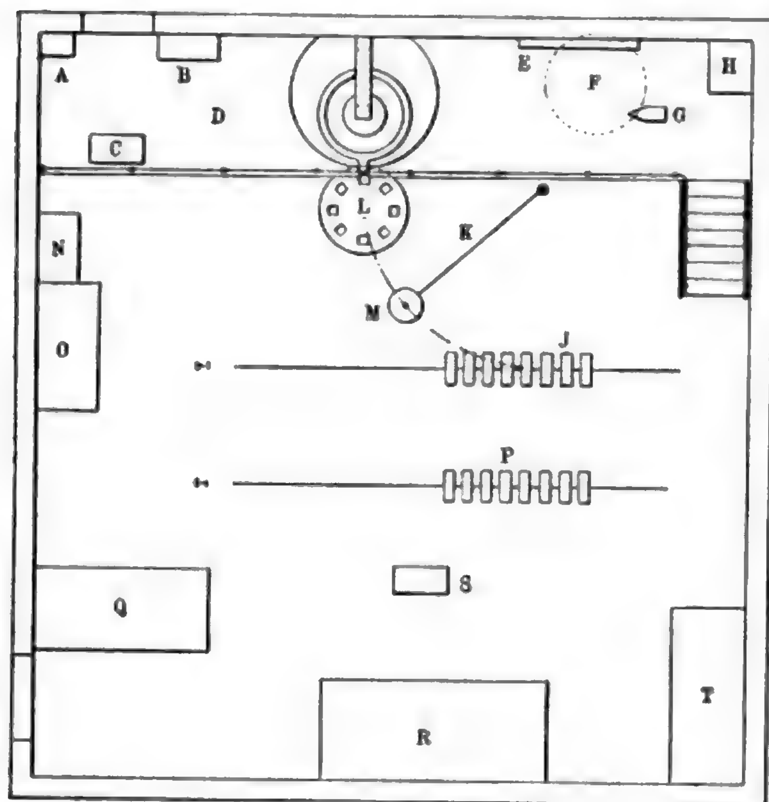


Abbildung 4. Anlage eines Probeofens in Gysinge.

A = Telephon. B = Schaltbrett. C = Wage für Chargieren. D = Bühne. E = Wassertrog. F = Früherer kleiner Ofen. G = Amboß. H = Schmiede. J = Gefüllte Kokillen. K = Kran. L = Drehscheibe für Kokillen. M = Gußpfanne. N = Schmiede und Trockenofen. O = Herd für Blockaufsätze und Tonarbeiten. P = Fertige Blöcke. Q = Lager für kleine, R = Lager für große fertige Blöcke. T = Raum für den Mann am Ofen, Kolorimeterproben und Betriebsjournal.

Kraftverbrauch beim Schrottverfahren. Nach Ausweis des Betriebsjournals wurden in $124^3/_4$ Betriebsstunden 26 075 kg Blöcke oder in 24 Stunden rund 5000 kg Blöcke gegossen. Die durchschnittliche Energie am Ofen betrug 167,1 KW. = 4010,4 KW.-Stunden täglich, was einem Kraftverbrauch von 802 KW.-Stunden für die Tonne Stahl entspricht. Als Durchschnitt von weiteren 48 Chargen in acht Betriebstagen bei 170 KW. am Ofen und vierstündiger Chargendauer wurde ein Kraftverbrauch von 770 KW.-Stunden f. d. Tonne angegeben. Über den Kraftbedarf bei Einsatz von geschmolzenem Roheisen konnte kein Kontrollversuch gemacht werden, da der Hochofen außer Betrieb war. Es wurde daher nur ein Auszug über einen solchen Versuch aus dem Journal gemacht, wonach bei Einbringen von 650 kg geschmolzenem Roheisen in den leeren Ofen und Zufügen von 1300 kg kaltem Roheisen und Schrott die Charge in $6^3/_4$ Stunden mit 182 KW. fertig war und 87,5 KW. Verluste am Ofen ergab. Der Kraftverbrauch war daher, den Abbrand mit rund 2 % gerechnet, 650 + 1300 — 39 = 1911 kg Stahl = 1228,5 KW.-Stunden = 643, also rund 650 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl.

Kraftverbrauch beim Erzfrischen. Beim Erzfrischen ist die Chargendauer eine um 50 % längere = 6 Stunden und beträgt der Kraftverbrauch f. d. Tonne Stahl rund 1200 KW.-Stunden. (Siehe die spätere Tabelle V).

Früher wurde der Betrieb in der Weise geführt, daß mit etwa 165 KW. am Ofen in vier Chargen zu je sechs Stunden 4100 kg Stahlblöcke erzeugt wurden, was 966 KW.-Stunden f. d. Tonne Blöcke entspricht. Durch

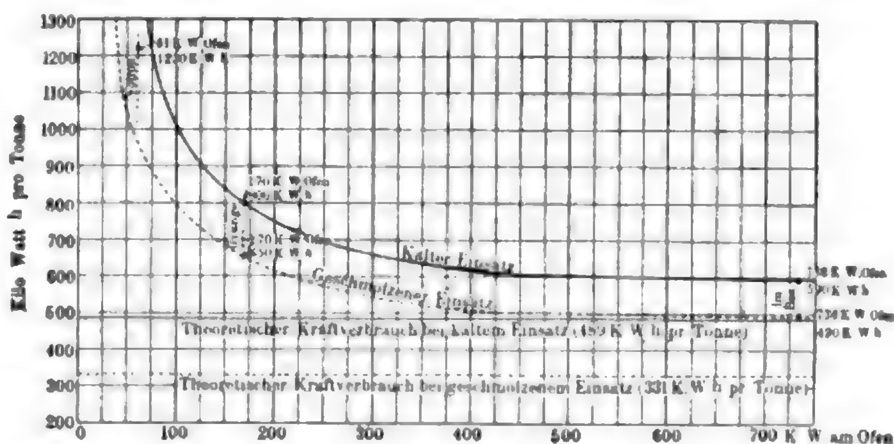


Abbildung 5. Abhängigkeit des Kraftverbrauchs von der Ofengröße.

Verkleinerung der Chargengröße bei gleicher Energie am Ofen wurden die Verluste durch Leitung und Ausstrahlung, wie oben angegeben,

vermindert. Für große Ofentypen, z. B. 736 KW., wie sie für einen Großbetrieb, der mit dem Siemens-Martinofen in Konkurrenz treten könnte, erforderlich sind, reduziert sich der Kraftverbrauch noch weiter, so daß für einen solchen Ofen bei einem Inhalt von 3740 kg, 2000 kg Abstichgewicht, kaltem Roheisen und 30 t Tageserzeugung nur mehr rund 590 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl sich ergeben. Bei Eintragen von geschmolzenem Roheisen steigt die Erzeugung auf 36 t täglich entsprechend 490 KW.-Stunden f. d. Tonne.

Die Kurven in Abbildung 5 geben ein annäherndes Bild von der Abnahme des Stromverbrauchs mit zunehmender Ofengröße. Es sind dabei auch die Resultate des in Frankreich aufgestellten Ofens mit einbezogen, welcher bei im Mittel 61 KW. am Ofen und bis Rotglut erwärmtem Rohmaterial täglich sechs Abstiche zu je 200 kg = 1200 kg Tageserzeugung gibt, was einem Energieverbrauch von 1220 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl entspricht.

(Fortsetzung folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Trocknung des Gebläsewindes für Hochofenbetrieb.

Dem in Heft 22 1904 von „Stahl und Eisen" veröffentlichten Artikel über die Lufttrocknungsanlage für Hochofenbetrieb des Isabella-Werkes bei Pittsburg möchten wir einige Ergänzungen hinzufügen, welche für die Ausführung derartiger Anlagen in Deutschland von Interesse sein könnten.

Im Nachstehenden sind vier Schaubilder wiedereben, welche die Einwirkung der Atmosphäre aut den Hochofenbetrieb zeigen sollen:

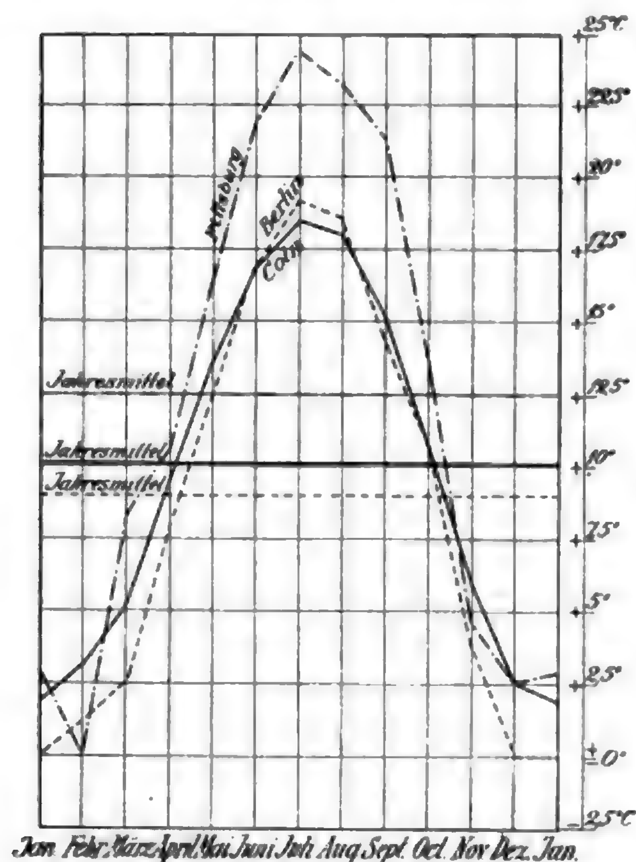


Abbildung 1. Mittlere Monatstemperaturen von Pittsburg, Berlin und Köln a. Rh.

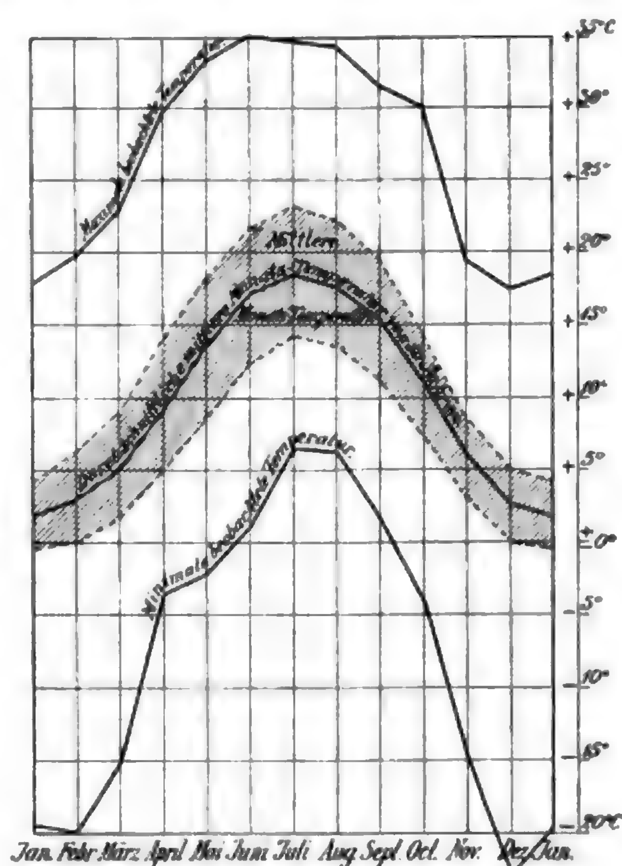


Abbildung 2. Temperaturen von Köln a. Rh.

Abbild. 1, die ohne Erläuterung verständlich sein dürfte, enthält die mittleren Monatstemperaturen für Pittsburg, Berlin und Köln. Bei diesem und den folgenden Schaubildern sind die

Werte für Pittsburg den Gayleyschen Veröffentlichungen entnommen; sie stellen wohl die Mittelwerte der Beobachtungen eines Jahres dar, wie aus dem unregelmäßigen Verlauf der Kurven geschlossen werden kann. Die Angaben über Köln sind den Veröffentlichungen von Prof. Dr. Klein in Köln entnommen und stellen Mittelwerte aus fünfzigjährigen Beobachtungen dar.

Abbild. 2 zeigt die Maxima und die Minima der mittleren Monatstemperaturen und der absoluten beobachteten Temperaturen für Köln. Dieses Schaubild soll zeigen, in welchen Grenzen die mittleren Monatstemperaturen sich verändern können und welchen maximalen Außentemperaturen die Einrichtung zur Trocknung und Kühlung der Gebläseluft gewachsen sein muß.

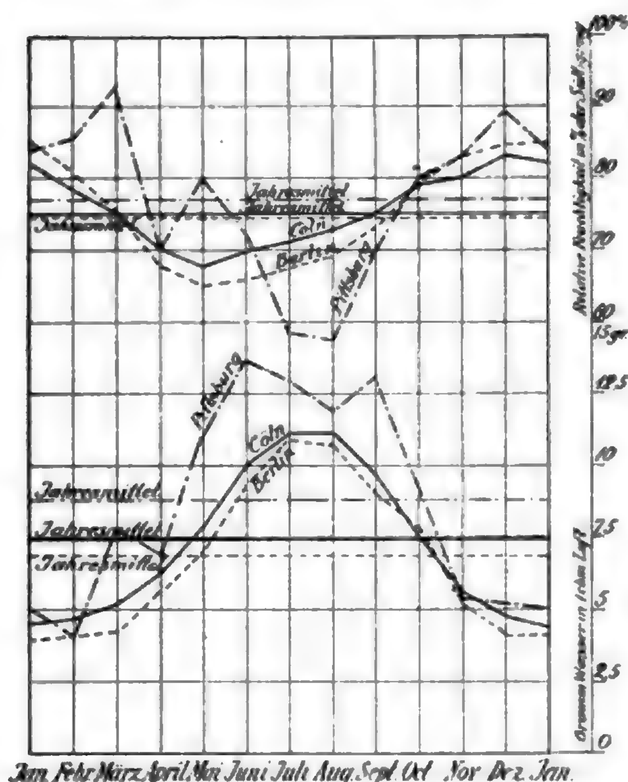


Abbildung 3. Relative und absolute Feuchtigkeit der Luft im Monatsmittel.

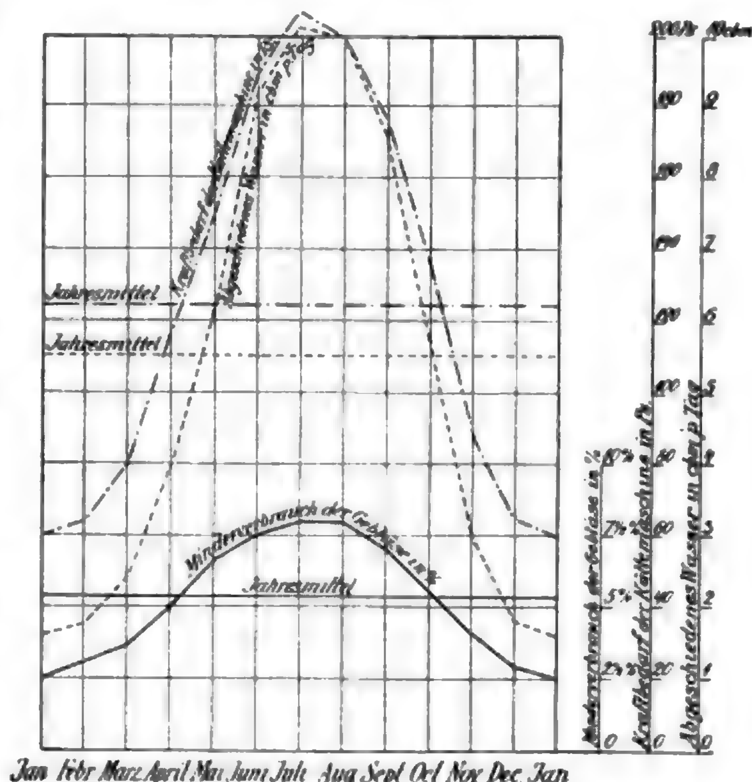


Abbildung 4. Betriebsverhältnisse für einen 250 t-Ofen (1 615 000 kg Luft). Monatsmittel unter dem Klima von Köln.

Abbildung 3 veranschaulicht die relativen und absoluten Luftfeuchtigkeiten für Pittsburg, Berlin und Köln. Im oberen Teile sind die relativen Feuchtigkeiten des Monatsmittels in Prozenten der Sättigung dargestellt, in dem unteren Teil ist hieraus und aus den Monatstemperaturen der absolute Wassergehalt der Luft in Gramm für das Kubikmeter berechnet. Diese letztere Kurve zeigt, daß im Jahresmittel bei Pittsburger Verhältnissen 8,85 g Wasser für 1 cbm Luft in den Ofen gebracht werden, in Berlin 6,9 g, in Köln 7,45 g.

Abbildung 4 zeigt die Betriebsverhältnisse im Monatsmittel für einen 250 t-Ofen bei Kölner Klima. Für die Berechnung dieses Schaubildes ist angenommen, daß der betreffende Ofen täglich eine Windmenge von etwa 1 300 000 cbm = 1 615 000 kg verbraucht. Hiernach ist die Menge des täglich abgeschiedenen Wassers berechnet und sieht man, daß dieselbe im Sommer im Monatsmittel etwa 10 cbm, im Winter etwa 2 cbm beträgt, jedoch kann dieselbe im Sommer erheblich steigen und dürfte zeitweise der Betrag von 14 cbm im Sommer nicht selten sein. Gleichzeitig ist der nötige Arbeitsaufwand zur Abscheidung dieser Wassermasse in Pferdestärken und Stunde reichlich angegeben und dabei angenommen, daß mit einem Trockenkühler mit direkter Verdampfung des Kälteträgers gearbeitet wird und die Solepumpen fortfallen, während der Kraftverbrauch des Zubringeventilators und der Nebenapparate eingerechnet ist. Ferner ist der Minderbedarf an Kraft der Gebläsemaschinen in Prozenten der ursprünglichen aus dem Volumen der Luft vor und nach der Kühlung berechnet. Aus dem Schaubild ergibt sich für die Bewertung der Rentabilität eine abgeschiedene Wassermenge im Jahresmittel von 5,5 cbm bei einem Kraftbedarf der Kältemaschine von nicht ganz 130 P. S. und ein Minderverbrauch der Gebläsemaschinen von 5,8 %.

Aus diesen Schaubildern ist zu ersehen, welchen wechselnden Betriebsanforderungen die Kühlanlagen zum Trocknen des Gebläsewindes

gewachsen sein müssen; die angegebenen Zahlenwerte sind, wie ausdrücklich hervorgehoben werden muß, nur die monatlichen Mittelwerte, sie gestatten einen Schluß auf die Rentabilität derartiger Anlagen. Für die Größenbestimmung einer solchen Anlage muß selbstverständlich die maximal zu erwartende Außentemperatur zugrunde gelegt werden und dürfte eine Einrichtung zum Vorkühlen der Luft für das Abschneiden der Maxima bei Gewitterschwüle oft angebracht sein.

Was die Konstruktion der Luftkühler anbetrifft, so liegen schon langjährige Erfahrungen mit Luftkühlern vor, und ist es an Hand dieser gut möglich, eine geeignete Konstruktion für die vorliegenden Betriebsverhältnisse zu schaffen. Als hauptsächliche Anforderungen der Betriebspraxis an die Luftkühler für den vorliegenden Zweck seien folgende erwähnt:

Es muß eine stets gleichbleibende Beschaffenheit des Gebläsewindes erreichbar sein; die Kältemaschine muß sich den Schwankungen der Atmosphäre leicht und schnell anpassen und eine Betriebsführung unter den verschiedenen Belastungen gestatten, ohne daß der wirtschaftliche Wirkungsgrad wesentlich zurückgeht. Die Anlage muß auch den höchsten vorkommenden Außentemperaturen und Feuchtigkeiten gewachsen sein; die Betriebsführung soll einfach und sicher sein, so daß Irrtümer in der Klappenstellung unmöglich sind und keine frische Außenluft in den Ofen gelangen kann; der Kraftbedarf der Anlage soll ein möglichst kleiner sein, und die Anlage- und Unterhaltungskosten müssen möglichst gering sein; ein Abtauen der bereiften Rohrschlangen muß ohne Störung des gleichmäßigen Betriebes möglich sein, und es darf beim Abtauen keine Wärme künstlich eingebracht werden, sondern im Gegenteil muß womöglich die Schmelzwärme des niedergeschlagenen Reifes wiedergewonnen werden; die Konstruktion soll möglichst ein Austreten der Luft unter dem Sättigungsgehalt aus dem Luftkühler erreichen, so daß die Temperaturerniedrigung der Luft bis zu dem betreffenden Taupunkt gespart wird.

Vom kältetechnischen Standpunkt aus kann die Frage der Lufttrocknung des Gebläsewindes als gelöst betrachtet werden, da es möglich ist, Anlagen zu schaffen, welche allen Ansprüchen genügen, und ist es jetzt Sache der Hüttenleute, auch den Effekt, welchen das Fortfallen der abgeschiedenen Wassermengen auf den Hochofenbetrieb oder Bessemereibetrieb ausübt, festzulegen. Abgesehen von der höchst wichtigen gleichmäßigen Beschaffenheit des Gebläsewindes, welcher die Hauptmasse beim Betriebe des Ofens bildet, ist der Effekt wohl auf den Einfluß der höheren Verbrennungstemperatur im Gestell und der Ersparung der Zersetzungswärme des Wassers zurückzuführen, welcher die Vorgänge im Ofen günstig beeinflußt. Noch wichtiger als für den Hochofenbetrieb wird die Trocknung des Windes wohl für die Darstellung des schmiedbaren Eisens werden, da hier der Fortfall der unnötigen chemischen Reaktionen, verbunden mit einer gleichmäßigen Beschaffenheit des Windes, einen günstigen Einfluß auf die Produkte haben wird.

Indem wir glauben, durch diese Zeilen die Wirkung einer Trocken- und Kühlanlage auf den Gebläsewind gezeigt zu haben, hoffen wir, daß jetzt auch der Einfluß dieses Windes auf den Ofenbetrieb von berufener Seite geklärt werden und eine wissenschaftliche Begründung der Erfolge Gayleys gefunden werden wird.

Maschinenbau-Anstalt Humboldt-Kalk.

* * *

Wie aus dem in „Stahl und Eisen" Heft 22 vom 15. November 1904 gebrachten Artikel über die Verwendung von getrocknetem Gebläsewind im Hochofenbetrieb* hervorgeht, will Hr. Gayley durch dessen Verwendung gegenüber gewöhnlicher atmosphärischer Luft eine Koksersparnis von 20 % und eine Mehrerzeugung von 24 % erzielt haben. Bestätigt wurde die Richtigkeit dieser Zahlen in der am 4. Dezember 1904 stattgehabten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf durch Hrn. Dr. ing. Weiskopf-Hannover, der in dieser Sitzung unter anderem auch seine Beobachtungen und Eindrücke wiedergab, die er gelegentlich seines Besuchs der Isabella-Hochöfen in Etna bei Pittsburg am 1. November vorigen Jahres gewonnen hatte. Hr. Dr. ing. Weiskopf ist, wie schon erwähnt, zu der Überzeugung gekommen, daß die in dem Referat in „Stahl und Eisen" niedergelegten Zahlen durchaus der Wahrheit entsprechen, natürlich ohne eine Erklärung, aus welchen Gründen diese Ersparnisse erzielt wurden, gegeben zu haben. Meines Erachtens dürfte diese Erklärung für den auffallenden Unterschied bei Anwendung der beiden Windarten (getrocknet und ungetrocknet) keinesfalls darin allein zu suchen sein, worin ihn Hr. Gayley vermutet, sondern es müßte sich dafür eine einfachere Erklärung finden lassen.

Zunächst will ich vorausschicken, daß ich persönlich es für ganz ausgeschlossen halte, daß

* Eben bei Absendung dieser Zuschrift kommt mir das Heft vom 15. Januar 1905 dieser Zeitschrift zu Gesicht, worin Hr. Professor Osann sich weiter über dieses Thema ausläßt. Ich habe meinen Ausführungen trotzdem weder etwas zu- noch abzusetzen.

Diedenhofen. *C. Zix.*

diese Koksersparnis von 20 % und die Mehrerzeugung von 24 % auch nur annähernd in irgend einem Zusammenhang mit der Verwendung des getrockneten Windes steht. Zugeben will ich allerdings, daß bei Verwendung von getrocknetem Wind, und zwar bei solchem, bei dem, ungetrocknet, in 24 Stunden 6 bis 10 cbm Wasser enthalten waren, eine Koksersparnis von maximal 3 bis 4 %, wie sie Hr. Dr. ing. h. c. Lürmann in der Diskussion auch für angängig und erklärlich gehalten hat, zu erreichen ist. Ferner will ich zugeben, daß auch ein Minderverbrauch an Kraft bei den Gebläsemaschinen, wenn getrockneter Wind zur Anwendung kommt, zu konstatieren sein wird. Das sind jedoch meines Erachtens alles so verschwindend kleine Faktoren gegenüber den angeblich ersparten 20 % Koks, daß die Hauptrolle jedenfalls nicht der Anwendung des getrockneten Windes, sondern irgend einem andern Umstande zugeschrieben werden muß.

Hr. Professor Osann hatte meiner Meinung nach den richtigen Gedanken, indem er gelegentlich der Diskussion sagte: „Es kann sein, daß der Ofen vorher abnorm viel Koks gebraucht hat, jetzt ist er auf einen niedrigen Koksverbrauch gesetzt, und das ist ihm gut bekommen. Derartige Fälle kommen auch bei uns vor." Betrachtet man die Angelegenheit von diesem von Hrn. Professor Osann zuerst berührten Gesichtspunkt, so stößt man allerdings bald darauf, daß ein Koksverbrauch von 966 kg f. d. Tonne Erzeugung für die beschriebenen Verhältnisse ein viel zu hoher gewesen ist. In dem Bericht von Hrn. Gayley wird erwähnt, daß in dem Versuchshochofen ein für das basische Martinverfahren geeignetes Roheisen mit weniger als 1 % Silizium erblasen wurde, daß die Beschickung aus 50 % Mesabaerz und 50 % weichem Roteisenstein aus Michigan bestand und daß sich der Eisengehalt dieses Erzes auf 53,5 % belief. Der Bericht erwähnt ferner, daß in der Beschickung auf 4590 kg Koks in der ersten Versuchszeit, also mit atmosphärischer Luft, 9000 kg Erz und 2250 kg Kalkstein enthalten waren, und bei dem Versuch mit getrockneter Luft dann die Beschickung aus 4590 kg Koks, 10800 kg Erz und 2700 kg Kalkstein bestand. Nun kann man ruhig sagen, daß bei Verhüttung eines Erzes mit 55 % Ausbringen — und dieses Ausbringen aus dem Eisenerz hatte der Ofen, wenn man den Verlust an ausgeworfenem Erz in Gestalt von Gichtstaub mit berücksichtigt — auf eine Roheisensorte mit weniger als 1 % Silizium ein Koksverbrauch von 966 kg auf die Tonne Roheisen ein überaus hoher ist und daß während der Versuchsperiode vom 1. bis 11. August, in welcher Zeit diese Resultate mit atmosphärischer Luft erreicht wurden, der Hochofengang auf jeden Fall ein nicht ordnungsmäßiger gewesen sein kann. Das geht unter anderm auch noch daraus hervor, daß der Staubgehalt in den Gichtgasen ein so ungewöhnlich hoher war, daß man einen Verlust von 5 % des Erzes als Gichtstaub gehabt hatte. Auch die angeführten Gasanalysen während der beiden Versuchsperioden und ebenso die ermittelten Gichttemperaturen lassen den Schluß zu, daß in der Zeit der ersten elf Tage des August, also in der Zeit, in der mit atmosphärischer Luft geblasen wurde, der Hochofenbetrieb durchaus nicht in Ordnung gewesen sein kann, denn für eine Roheisensorte für den basischen Martinbetrieb mit unter 1 % Silizium und bei einem Erzausbringen von etwa 55 % dürfte ein Koksverbrauch von ungefähr 800 bis höchstens 850 kg, und nicht von 966 kg, auf die Tonne Roheisen am Platze gewesen sein; tatsächlich gibt es in Amerika viele Hochöfen, die unter solchen Bedingungen arbeiten, d. h. mit rund 800 kg Koksverbrauch ein ähnliches Roheisen wie das fragliche herstellen. Auch auf dem Kontinent gibt es Hochöfen, die basisches Martineisen bei einem ähnlichen Erzausbringen mit einem Koksverbrauch von nicht über 800 kg f. d. Tonne Roheisen erzeugen. Mir sind zufällig die neuesten Resultate von einem der Alpinen Montangesellschaft gehörigen Hochofenwerk in Eisenerz in Steiermark bekannt; man erreicht dort tatsächlich bei einer Erzeugung von über 300 Tonnen täglich einen Koksverbrauch von nicht über 800 kg f. d. Tonne Roheisen, allerdings bei einem Windverbrauch von nur 3900 kg. Es will mir daher scheinen, als wenn man eine Koksersparnis von höchstens 3 bis 4 % auf das Konto der Verwendung von getrocknetem Gebläsewind setzen dürfte und daß die weiter erzielte Koksersparnis von etwa 16 bis 17 % einzig und allein auf den richtigen Gang des Hochofens während der zweiten Versuchsepoche zurückzuführen ist. So unwahrscheinlich diese Angaben auf den ersten Blick Manchem vielleicht auch sein mögen, so läßt sich doch der Beweis für die Richtigkeit derselben erbringen.

Was Hr. Professor Osann sagte, hat schon seine Richtigkeit; auch ich möchte behaupten, daß die günstigeren Ergebnisse, die Hr. Gayley mit dem getrockneten Wind erzielt haben will, ganz anderen Umständen zu verdanken gewesen sind als denen, denen er sie zuschreibt, und daß er, wenn er bei einem dritten Versuch die Probe nochmals mit gewöhnlichem, also mit ungetrocknetem Wind machte, fast genau das gleiche erzielen würde wie mit vorher getrocknetem. Was er sparen kann, ist ja nachrechenbar und ich gebe ihm dafür höchstens 3 bis 4 % Ersparnis an Koks zu; alles andere muß er sonstwo suchen und nicht zum geringsten Teil in der Höhe der aufgewendeten Windmenge und in der Windpressung selbst. Die geringe Zunahme der Windtemperatur von 66° hat wohl auch noch ein wenig mit-

geholfen, den Koksverbrauch herunterzudrücken, aber der Hauptfehler des Hochofenganges mit 966 kg Koksverbrauch muß anderswo gesucht werden.

Nun dreht es sich allerdings noch darum, eine verständige Erklärung zu finden für diese Koksersparnis aus einem besser arbeitenden Hochofenbetrieb, ohne dieselbe aus der Verwendung getrockneten Gebläsewindes herzuleiten, wie es Hr. Gayley tat. Hierüber stehen mir aber zahlreiche Beispiele aus meiner Praxis zur Verfügung, teils aus von mir selbst geführten Betrieben, wie auch von solchen, die ich besuchsweise und vorübergehend zu studieren Gelegenheit hatte. Jeder Hochöfner, der mit sehr hohen und weiten Öfen zu tun hatte, und dem von Haus aus nicht genügend starke Gebläsemaschinen zur Verfügung standen, wird mir beistimmen, daß man in solchen Betriebsstadien Resultate erhalten kann, die im Vergleich zu den sonst im betreffenden Revier als normal anerkannten einen Unterschied, wie ihn Hr. Gayley festgestellt hat, noch weit in den Schatten stellen. Mir ist es bekannt, daß derartige mit zu schwachen Gebläsemaschinen betriebene weite und hohe Öfen in bezug auf Koksverbrauch und Größe der täglichen Erzeugung derartig schlecht arbeiteten, daß später, als neue und kräftige Gebläse zur Verfügung standen, die Höhe der Produktion um mehr als 100 % stieg, unter gleichzeitiger Abnahme des Koksverbrauchs um mehr als 30 %. Ich glaube auch kaum, daß Hrn. Gayley so leicht jemand sein beschriebenes Verfahren, Hochöfen mit getrocknetem Gebläsewind zu führen, nachahmen wird, denn dazu fehlt bis jetzt noch jegliche Erklärung für den Eingeweihten, und wie er seine nicht nachweisbaren 17 % an Koks, die Hr. Dr. ing. h. c. Lürmann als unbegrenzte Möglichkeit bezeichnete, mit der Verwendung getrockneten Windes motivieren will, muß einstweilen noch ihm überlassen bleiben.

In der Diskussion hat Hr. Dr. ing. Lürmann etwas daran gezweifelt, ob die Angaben des Windverbrauchs auf 1 kg verbrannten Koks stimmten. Ich glaube, daß Hr. Gayley damit schon recht haben kann, denn als etwas Abnormes kommt mir der angegebene Windverbrauch gerade nicht vor, wenigstens nicht in dem Stadium, wo der Ofen gut gearbeitet hat, und den niedrigeren Koksverbrauch, also von nur 777 kg, auf die Tonne Roheisen aufzuweisen hatte. Bei 114 Umdrehungen soll in dem ersten Falle die Gebläsemaschine 1138 cbm Wind geliefert haben, also f. d. Umdrehung $\frac{1138}{114}$ = rund 10 cbm, und im zweiten Falle, somit bei 96 Touren, rund 960 cbm in der Minute. Nun wurden im Durchschnitt 352 t Koks in 24 Stunden verbraunt oder in der Minute 244 kg, und da er dazu 960 cbm Wind beim zweiten Versuch verbraucht hat, so macht das $\frac{960}{244}$ = rund 4 cbm auf das Kilogramm verbrannten Koks. In Eisenerz beträgt der Windverbrauch, wie eingangs erwähnt, auch nur 3900 kg auf die Tonne Roheisen, und da man dort 800 kg Koks f. d. Tonne Roheisen verbraucht, so kämen auf das Kilogramm Koks $\frac{3900}{800}$ = rund 4,9 kg oder rund 4 cbm Wind, also genau so viel, wie Hr. Gayley bei seinem zweiten Versuch angibt.

Übrigens herrscht gerade über diesen Punkt, also über die Höhe der benötigten Windmenge zur Verbrennung einer Tonne bezw. von 1 kg Koks im Hochofen, noch eine derartige Verschiedenheit bei den einzelnen Betrieben, daß noch vieles aufzuklären ist. Jedenfalls steht das aber fest, daß derjenige Hochofen am vorteilhaftesten arbeitet, bei dem die verbrauchte Windmenge zur Verbrennung einer Einheit Koks am geringsten ist, und da man solchen auffallend niedrigen und günstigen Verbrauch an Wind auch bei sonst richtig funktionierenden Öfen nur dort antrifft, wo genügend hohe Windpressung zur Verfügung steht, so geht man wohl nicht fehl, wenn man die Meinung vertritt, daß der Verbrauch einer möglichst kleinen Windmenge auf die Einheit Koks und somit günstige Verbrauchsresultate an Koks nur da zu erzielen sind, wo gleichzeitig die höchste Windpressung zur Anwendung kommt und etwaige Versuche, hohe, im Gestell weite Öfen mit viel und nur schwach gepreßtem Wind betreiben zu wollen, stets einen unrationellen Hochofenbetrieb mit sich bringen müssen. Viele Werksbesitzer auf dem Kontinent haben es neuerdings den Amerikanern nachgemacht und hohe und im Gestell weite Öfen gebaut, die wenigsten haben aber leider gleichzeitig auch für genügend kräftige und zuverlässige Gebläse gesorgt, und wenn daher mancher Hochöfner in solchen Fällen viel Ärger und Verdruß wegen seiner schlechten Betriebsergebnisse gehabt hat, so lag es eben nur daran, daß ihm die für hohe und weite Öfen unbedingt erforderliche hohe Windpressung gefehlt hat. Auch glaube ich, daß, wenn sich diese Meinung erst einmal verallgemeinert hat und überall diesem Umstande Rechnung getragen wird, dann auch die ewigen Klagen darüber, daß die hohen und weiten, nach amerikanischem Muster gebauten Öfen schlechtere Resultate liefern, als die früheren kleineren, bald verstummen werden.

Diedenhofen, 17. Januar 1905.

Conrad Zix.

* * *

Zu der an den so aktuellen Vortrag des Hrn. Prof. Linde sich anschließenden Diskussion über die Anwendung getrockneten Gebläsewindes im Hochofen sei mir gestattet, einige Bemerkungen

zu machen, da sowohl Dr. ing. Weiskopf als auch Prof. Osann sich auf meinen in Heft 23 von „Stahl und Eisen" 1904 mitgeteilten Erklärungsversuch bezogen. Es liegt mir dabei völlig fern, zu polemisieren, der Gegenstand ist aber interessant genug, um ihn von allen Seiten zu beleuchten, und ich möchte nur meinen Standpunkt verteidigen, wobei ich bemerke, daß mein Erklärungsversuch noch vor Erscheinen der ersten Mitteilung über die Gayleyschen Versuche in Heft 22 1904 an die Redaktion eingeschickt war und unter dem ersten Eindruck der mir direkt aus Amerika zugegangenen Mitteilung in aller Eile abgefaßt worden ist.

Es befriedigt mich, festzustellen, daß Dr. ing. Weiskopf ausdrücklich und unter Berufung auf die anderen Mitglieder des Iron and Steel Institute, welche die Isabella-Öfen in Pittsburg besuchten, erklärt, daß die in Heft 22 1904 mitgeteilten Resultate nach den Versuchen mit getrocknetem Gebläsewind der Wirklichkeit entsprechen. Ich habe dies auch angenommen und fand mich dadurch um so mehr gedrängt, eine Erklärung für die überraschenden Resultate zu suchen, als selbst ohne Rechnung jedem sofort klar sein mußte, daß die bloße Ersparnis der Zersetzungswärme für den Wassergehalt der Gebläseluft die bedeutende Koksersparnis nicht erklären könne. Der Bericht Gayleys erwähnt selbst, daß der Ofengang ein bemerkenswert regelmäßiger wurde, und damit würde auch die Koksersparnis begreiflich, da wohl nichts den Koksverbrauch ungünstiger beeinflußt als ein unregelmäßiger Gang. Jedes Mittel, welches auf regelmäßigen Gang hinwirkt, wird Ersparnisse in „unbegrenzten Möglichkeiten", wie Hr. Dr. ing. h. c. Lürmann sich ausdrückt, mit sich bringen.

Hr. Dr. ing. Weiskopf meint, daß meine Erklärung nicht maßgebend sei, weil die ungetrocknete Luft nicht immer den durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalt besitzt. Ich habe allerdings nicht ausdrücklich hervorgehoben, daß ich mir die günstige Wirkung der erhöhten Verbrennungstemperatur von der Gleichmäßigkeit derselben untrennbar abhängig vorstelle. Doch hat Gayley in seinem Bericht schon mitgeteilt, daß der beabsichtigte Zweck der Windtrocknung die Ausschaltung der Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt der Luft war. Da nicht der Unterschied in den zur Zerlegung des Wassergehalts nötigen Wärmemengen einen merkbaren Einfluß auf den Ofengang haben kann, so kann dieser doch nur darin gesucht werden, daß bei gleichbleibendem Wassergehalt der Gebläseluft die Verbrennungstemperatur eine gleiche bleibt. Die ausgerechnete Steigerung des pyrometrischen Wärmeeffekts bei Ausscheidung des Wassergehalts der Luft stellt das Maß der Temperaturschwankungen vor, die durch den wechselnden Feuchtigkeitsgehalt verursacht werden.

Wenn die häufigen Abkühlungen bei steigendem Wassergehalt entfallen, so muß doch in der Temperatur des Gestells ein Beharrungszustand eintreten, der ein bleibend höherer ist. Daß ein heißes Gestell günstig auf den Ofengang einwirkt, ist eine bekannte Tatsache; „warmer Fuß, kühler Kopf" ist auch für den Hochofen eine alte Regel, und in der Tat erhielt Gayley eine niedrigere Gichtgastemperatur. Da bei gleichbleibender Gestelltemperatur die Temperaturzonen im Ofen unverrückbar bleiben, konstante Windmengen vorausgesetzt, so wird auch der Gichtengang ein regelmäßigerer werden, was eine bessere Gasausnutzung und damit günstigere Gaszusammensetzung mit sich bringt. Wenn Hr. Dr. ing. Weiskopf die Erklärung in dem Wegfall der Störung des chemischen Gleichgewichts durch den schwankenden Wassergehalt der Luft sucht, so habe ich insoweit dagegen nichts einzuwenden, als ich diesem Faktor denselben Einfluß einräume, wie ihn die schwankenden Wärmemengen, die bei der Zerlegung des Wassergehalts gebunden werden, ausüben. Das heißt, ich lasse es gelten, auf diese Rechnung eine Koksersparnis von etwa 2 % zu setzen. Die Ersparnisse liegen in der günstigen Zusammensetzung der Gichtgase und ihrer niedrigen Temperatur, welche nur Begleiterscheinungen des regelmäßigen Gichtenganges und der höheren Gestelltemperatur sind. Es wurde eingewendet, daß man durch Erhöhung der Windtemperatur die Hitze im Gestell um ebensoviel steigern könnte und damit doch nicht so bedeutende Ersparnisse erzielen würde. Dabei wird aber übersehen, daß damit die Schwankungen in der Gestelltemperatur nicht behoben sind; dieselbe bleibt immer noch von dem wechselnden Wassergehalt der Luft abhängig.

Hr. Prof. Osann hat mir einen Rechenfehler nachgewiesen. In gewisser Beziehung hat er recht, da man die Verbrennung im Hochofengestell nur bis zum Kohlenoxyd annimmt. Ich habe den Luftbedarf für 1 kg Kohlenstoff zur Verbrennung zu Kohlensäure angenommen, voraussetzend, daß unmittelbar vor der Form ein so bedeutender Luftüberschuß vorhanden ist, daß, abgesehen von der Dissoziation der Kohlensäure, die Verbrennung eine vollständige sein müßte Ich bekehre mich jedoch gern zur Anschauung des Hrn. Prof Osann, um so mehr, als es im vorliegenden Fall auf die Höhe der Temperatursteigerung nicht ankommt, sondern nur zu zeigen ist, daß eine solche überhaupt vorhanden ist.

Prof. Osann ist geneigt, den regelmäßigeren Ofengang nur dem Umstand zuzuschreiben, daß der Isabellaofen zu schwache Gebläse hatte, welche erst mit der Einführung der Luftkühlung dem Ofen die ihm zu einem guten Gang nötige Windmenge lieferten. Diese Erklärung ist gewiß nicht von der Hand zu weisen und könnte von Gayley auf das schlagendste bewiesen oder ent-

kräftet werden, indem er den Isabellaofen mit jener Windmenge betreiben würde, die ihm denselben Gichtenwechsel gibt, wie er beim Betrieb mit trockenem Wind beobachtet wurde.

In der Mitteilung in bezug auf mich in Heft 24, 1904 befremdet mich, daß Hr. Le Chatelier die Steigerung der Windtemperatur unerklärlich finden sollte. Wenn man annimmt, daß die Winderhitzer in beiden Fällen gleich hoch geheizt wurden, was ja möglich war, da genügend Gase vorhanden sein mußten, so steht in beiden Fällen die gleiche Wärmemenge zur Erhitzung des Windes zur Verfügung. Beim Betrieb mit nassem Wind sind aber 5680 kg Luft + 30 kg Wasser auf 400° erhitzt worden, wozu 551040 Kalorien verbraucht wurden. Die gleiche Wärmemenge wird die beim Betrieb mit trockenem Wind benötigten 4300 kg Luft auf $\frac{551\,040}{4300 \times 0{,}24} = 534°$ erhitzen. Daß diese Temperatur nicht erreicht wurde, kann zum Teil darin begründet sein, daß die Windmenge doch etwas größer war, als obige Rechnung ergab, und besonders darin, daß die Gase einen geringeren Brennwert hatten, und die Winderhitzer nicht so warm wurden.

Wilh. Schmidhammer-Kapfenberg.

* * *

Die überraschenden Erfolge, welche der Amerikaner Gayley mit vorgetrocknetem Gebläsewind im Hochofen erzielt hat, wurden allgemein mit großem Interesse wahrgenommen; das Interesse drohte sich jedoch bald in Mißtrauen zu verwandeln, weil die Wissenschaft eine Erklärung nicht aufbringen konnte. Alle, welche mit Dr. ing. Weiskopf (vergl. „Stahl und Eisen" 1905 S. 7) dennoch nicht verzagten, wenn auch „im gegenwärtigen Stadium uns alle rechnerischen und theoretischen Spekulationen bei der Beurteilung des Gayleyschen Verfahrens vollkommen im Stiche lassen", waren enttäuscht, als unsere ersten Autoritäten durch Rechnung die hohe Koksersparnis in das Reich der „unbegrenzten Möglichkeiten" zurückwiesen. Leider sind in den Rechnungen des Hrn. Dr. ing. Lürmann und des Hrn. Prof. Osann (1905, S. 10 bezw. S. 73 u. ff.) nicht alle Faktoren berücksichtigt, welche eine gefällige theoretische Erklärung des von Gayley bereits praktisch gelösten Problems erbringen. So dürften die „Widersprüche", welche Hr. Dr. Lürmann aus den abgerundeten Zahlen des Gayleyschen Berichts ableiten will, auf einer übereilten Mißdeutung der von Gayley meist mit einem „ungefähr" oder „etwa" versehenen Angaben beruhen, und sämtliche Gegenbeweise nicht minder lückenhaft und unrichtig sein, als der kurze Bericht Gayleys; z. B. verteilt sich die hohe Tourenzahl 114 nach dem Bericht auf drei Gebläsezylinder, welche dabei 1133 cbm Wind = rund 40000 Kubikfuß i. d. Minute liefern. Darf weiter in der ersten Spalte Seite 1294 (1904) der letzte Satz dahin abgeändert werden, daß durchschnittlich 31 kg Wasser weniger auf die Tonne Eisen eingeführt wurden und im Durchschnitt 10436 kg Wasser täglich entfernt werden, so ist auch für diesen scheinbaren Widerspruch eine Deutung möglich. Hiervon möge nachfolgende Berechnung überzeugen, welche „die mitten im Betrieb erhärteten Erfahrungen mit den einzelnen Zahlen" in Einklang zu bringen sucht. Die Beweisführung stützt sich auf die Gayleyschen Betriebsdaten mit Berücksichtigung des Referates von Prof. Osann (1905 S. 73).

Um auch jenen Anschauungen Rechnung zu tragen, welche die Erfolge Gayleys auf aufmerksamere Betriebsführung und besondere Sorgfalt zurückführen wollen, wird, entgegen der Gayleyschen Beobachtung, der Wassergehalt von 13 g im Kubikmeter nur um 8 g vermindert, so daß der in die Rechnung eingesetzte Wind 25 % Feuchtigkeit mehr enthält, als der auf den Isabella-Hochöfen vorgetrocknete Wind mit 4 g Wasser im Kubikmeter, was wohl die Einflüsse jener Imponderabilien um ein Vielfaches ausgleichen wird.

Für 100 kg Roheisen wurden verbraucht:

I. Bei feuchtem Gebläsewind (mit 13 g/cbm Feuchtigkeit).

96,6 kg Koks (mit 10,5 bis 12,5 % Asche, 0,8 % Schwefel, etwa 2 % Nässe),

mit 86 % C mithin enthalten die 96,6 kg Koks 0,86 × 96,6 = 83,076 kg C. In das Roheisen gehen 3,5 kg C. Bleiben zur Vergasung 83,076 — 3,5 = 79,576 kg C.

Die bis zu 10 % wechselnde Beschickung = 4590 kg Koks, 9000 kg Erz, 2250 kg Kalkstein also entsprechen 100 kg Roheisen = 96,6 kg Koks: $\frac{9000}{4590} \times 96{,}6 = 189{,}41$ kg Erz und $\frac{2250}{4590} \times 96{,}6 = 47{,}35$ kg Kalkstein.

II. Bei vorgetrocknetem Gebläsewind (mit 5 g/cbm Feuchtigkeit).

77,7 kg Koks,

mit 86 % C mithin enthalten die 77,7 kg Koks 77,7 × 0,86 = 66,824 kg C. In das Roheisen gehen 3,5 kg C. Bleiben zur Vergasung 63,324 kg C.

Die bis zu 10 % wechselnde Beschickung = 4590 kg Koks, 10800 kg Erz, 2700 kg Kalkstein mithin erfordern 100 kg Roheisen = 77,7 kg Koks: $\frac{10\,800}{4590} \times 77{,}7 = 182{,}82$ kg Erz und $\frac{2700}{4590} \times 77{,}7 = 45{,}70$ kg Kalkstein.

Das Erz enthält etwa 1 % CO_2 = 1,89 kg CO_2. Die 47,35 kg Kalkstein enthalten bei 4 % Rückstand (= 45,45 kg $CaCO_3$) ∼ 20 kg CO_2, also stammen aus der Beschickung 21,89 kg CO_2, aus der Gebläseluft etwa ¼ kg CO_2, also aus Luft und Beschickung rund 22 kg CO_2, welche enthalten $\frac{3}{11} \times 22 = 6$ kg C.

Also enthalten die Gichtgase für 100 kg Eisen: 79,576 + 6 = 85,576 kg C. Die (feuchten?) Gase enthalten: 22,3 Vol. % CO und 13 Vol. % CO_2.

Mithin enthalten 100 cbm Gase (bei 0° und 760 mm Druck) annähernd:

22,3 cbm CO = 22,3 × 1,251
= 27,8973 kg CO mit . . 11,952 kg C
13 cbm CO_2 = 13 × 1,9772
= 25,7036 kg CO_2 . . . 7,01 kg C
für 100 Kubikmeter Gas . 18,962 kg C

Mithin entweichen für 100 kg Roheisen 85,576 : 0,18962 = 451,30 cbm Gas (trocken?) bei 0° mit $\frac{25,7036}{100} \times 451,30 = 116$ kg CO_2,

davon stammen aus der Beschickung 22 kg CO_2, aus der Vergasung des Koks 116 — 22 = 94 kg CO_2, welche enthalten 68,36 kg Sauerstoff.

Nach Osann (S. 74) werden für 100 kg Roheisen reduziert aus 135 Fe_2O_3, 1,7 SiO_2, 1,4 Mn_2O_3, 0,23 P_2O_5, 41,83 kg O, welche größtenteils noch CO + O Kohlensäure bilden: die 94 kg CO_2, aus CO entstanden, brauchen somit 68,36 : 2 = 34,18 kg Sauerstoff. Mithin werden durch den Kohlenstoff direkt reduziert 41,83 — 34,18 = 7,65 kg O, welche $\frac{3}{4} \times 7,65 = 5,74$ kg C zu CO vergasen. Bleiben für Luftvergasung noch 79,576 — 5,74 = 73,836 kg C, welche mit $\frac{4}{3} \times 73,836 = 98,45$ kg O zu CO verbrennen. 98,45 kg O entsprechen 428 kg trockener Luft oder 428 : 1,2937 = 330,8 cbm Luft bei 0° und 760 mm.

Diese 330,8 cbm Luft haben bei 20° C. ein Volumen = 330,8 (1 + 0,00367 × 20) = 355,08 cbm, welche enthalten 13 g/cbm oder 13 × 355,08 = 4,615 kg Wasserdampf mit einem Volumen = 4,615 : 0,804 = 5,74 cbm bei 0° und 5,74 (1 + 0,00367 × 20) = 6,16 cbm bei 20°. Also für 100 kg Roheisen 355,08 + 6,16 = 361 cbm Gebläsewind.

Der Wasserdampf bewirkt eine Verdünnung von 1½ %. Die drei Gebläsemaschinen leisten in der Minute 1133 cbm bei Zylinderdurchmesser = 2,134 m, Hub = 1,524 m u. 114 Touren, also täglich 1133 × 60 × 24 = 1 631 520 cbm Wind bei 363,73 t Roheisenerzeugung — also für 100 kg Roh-

Das Erz hat 1 % CO_2 = 1,82 kg CO_2. Die 45,70 kg Kalkstein enthalten 43,87 kg $CaCO_3$ ∼ mit 19,30 kg CO_2. Die Gebläseluft etwa 0,23 kg CO_2, also zusammen 21,35 kg CO_2 mit $\frac{3}{11} \times 21,35$ = 5,82 kg C.

Also enthalten die Gichtgase für 100 kg Eisen: 63,324 + 5,82 = 69,146 kg C. Die (feuchten?) Gase enthalten, 19,9 CO, 16 CO_2.

Mithin enthalten 100 cbm Gichtgase bei 0° und 760 mm annähernd:

19,9 cbm CO × 1,251 24,8949 kg CO · $\frac{3}{7}$ = 10,67 kg C
16 cbm CO_2 × 1,9772
= 31,635 kg CO_2 × $\frac{3}{11}$ = ... 8,627 kg C
also kommen in 100 cbm Gas . . . 19,297 kg C

und entweichen für 100 kg Roheisen 69,146 : 0,19297 = 358,32 cbm Gichtgas bei 0° mit $\frac{31,635}{100} \times 358,32 = 113,35$ kg CO_2,

davon stammen aus der Beschickung 21,35 kg CO_2 und aus der Vergasung des Koks 92,00 kg CO_2 mit $\frac{8}{11} \times 92 = 66,90$ kg Sauerstoff

Für 100 kg Roheisen werden reduziert aus dem Erz 41,83 kg O. (Der bei der CaS- und FeO-Bildung der Schlacke freiwerdende Sauerstoff entspreche dem FeO-Gehalt der Beschickung!) Die 41,83 kg C bilden größtenteils CO_2 nach CO + O und erfordern die 92 kg CO_2 bei ihrer Bildung aus CO 66,90 : 2 = 33,45 kg Sauerstoff. Es werden also direkt reduziert 41,83 — 33,45 = 8,38 kg Sauerstoff, welche $\frac{3}{4} \times 8,38 = 6,285$ kg C zu CO vergasen. Bleiben für Luftvergasung: 63,324 — 6,285 = 57,04 kg C, welche mit $\frac{4}{3} \times 57,04 = 76,05$ kg O aus $\frac{100}{23} \times 76,05 = 330,65$ kg Luft verbrennen oder mit 330,65 : 1,2937 = 255,58 cbm Luft bei 0° und Normaldruck.

Diese 255,58 cbm Luft haben bei — 5° C. ein Volumen von rund 250 cbm und enthalten 5 g Wasser/cbm = 1,25 kg H_2O mit einem Volumen

= 1,25 : 0,808 = ... 1,5 cbm
Wasserdampf . . . . 250,0 „
Also Gebläsewind zusammen 251,5 cbm

Der Wasserdampf bewirkt also eine Verdünnung von etwa ½ %. Das Gebläse macht nur 96 Umdrehungen i. d. Minute (à 9,94 cbm?) oder täglich 96 × 9,94 × 60 × 24 = 1 374 105,60 cbm Kolbenraum bei 454,15 t Roheisenproduktion oder für 100 kg Roheisen 1 374 105,60 : 454,15 = 302,56 cbm.

eisen: 1 681 520 : 3637,8 = 448,55 cbm Wind. Somit betragen die Verluste infolge des Wirkungsgrades des Gebläses (0,8 bis 0,9) und der undichten Leitung, Apparate, Düsen usw. 448,55 — 361 = 87,55 cbm oder fast 20 % des Kolbenraumes. — Nach Lürmann: 5 cbm Wind f. d. Kilogramm Koks ergibt 483 — 361 = 122 cbm oder über 25 % Verlust.

Kontrolle:

Für 100 kg Roheisen wurden in den Ofen geblasen: 428 kg Luft mit 428 — 98,45 = 329,55 kg N usw., erblasen 94 kg CO_2 mit 25,633 kg C, bleiben für CO-Bildung 79,576 — 25,633 = 53,943 kg C, welche ergeben $\frac{7}{3} \times 53{,}943 = 125{,}87$ kg CO. Mithin enthalten die Gichtgase:

125,87 kg CO : 1,251	100,61 cbm	CO
94 kg CO_2 aus Koks : 1,9772	47,54 „	CO_2
21,80 kg CO_2 aus Kalk : 1,9772	11,02 „	CO_2
329,55 kg N : 1,256	262,38 „	N
Zus.	421,55 cbm bei 0° C	

Nicht mit eingerechnet sind der Wasserstoff und der Wasserdampfgehalt (entsprechend der zugrunde gelegten Gasanalyse).

Angenommen, die Analyse des mit Wasserdampf gesättigten Hochofengases sei bei 23° C. gemacht worden, so waren 20 g H_2O im Kubikmeter.

Die oben berechneten 451,30 cbm Gichtgas enthielten mithin 9,026 kg Wasserdampf mit einem Volumen = 9,026 : 0,804 = 11,23 cbm, die Brenngase + Feuchtigkeit beanspruchen 421,55 + 11,23 = 432,78 cbm — ohne H und CH_4. — Somit bleiben für H und CH_4: 451,30 — 432,78 = 18,52 cbm; danach ließe sich der H + CH_4-Gehalt auf 4,12 Vol. % schätzen. Die berechneten Verbrennungsprodukte in Prozenten ausgedrückt bestätigen die von Gayley berichtete Gasanalyse (22,3 CO, 13 CO_2): $\frac{100{,}61 \times 100}{451} = 22{,}3$ % CO und $\frac{58{,}56 \times 100}{451} = 13$ % CO_2.

Somit belaufen sich die direkten und indirekten Verluste auf 302,56 cbm — 251,56 cbm = 51 cbm oder 16,8 % des Kolbenraumes. (Nach Lürmann: 5 × 77,7 = 388 cbm — 251 = 137 cbm oder 45 % Verlust.)

Kontrolle:

Dem Ofen wurden zugeführt für 100 kg Roheisen: 330,65 kg Luft mit 330,65 — 76,05 = 254,60 kg N. Erzeugt wurden 92,00 kg CO_2 aus Koks = 25.10 kg C. Bleiben für CO-Bildung 63,324 — 25,10 = 38,224 kg C, welche verbrennen zu $\frac{7}{3} \times 38{,}224 = 89{,}189$ kg CO. Mithin enthalten die Gichtgase:

89,189 kg CO : 1.251 =	71,28 cbm	CO	bei 0°
92 kg CO_2 aus Koks : 1,9772 =	46,53 „	CO_2	„ 0°
21,12 kg CO_2 aus Kalk : 1,9772 =	10,68 „	CO_2	„ 0°
254,60 kg N : 1,256 =	202,71 „	N	„ 0°
Zus.	331,20 cbm		bei 0° C.

ohne H, CH_4 und H_2O.

Angenommen, die Analyse des mit Wasserdampf gesättigten Gases sei auch bei 23° C. gemacht worden, so waren 20 g H_2O im Kubikmeter.

Die oben berechneten 358,32 cbm Gichtgas enthielten mithin 7,166 kg H_2O mit einem Volumen = 7,166 : 0,804 = 8,92 cbm Wasserdampf. Die Brenngase + Feuchtigkeit beanspruchen 331,20 + 8,92 = 340,12 cbm — ohne H und CH_4. — Somit bleiben für H und CH_4: 358,32 — 340,12 = 18,20 cbm; hiernach dürfte der H + CH_4-Gehalt etwa 5 Vol. % erreichen. — Die berechneten Verbrennungsprodukte in Prozenten ausgedrückt bestätigen die von Gayley berichtete Gasanalyse (19,9 CO und 16 CO_2): $\frac{71{,}28 \times 100}{358} = 19{,}9$ Vol. % CO und $\frac{(46{,}53 + 10{,}68) \times 100}{358} = 16$ % CO_2.

Wärmeerzeugung.

I.

a) Es verbrannten zu

125,87 kg CO — 53,943 kg C × 2387 W.-E. = ... 128 761,94 W.-E.
94 kg CO_2, 25,633 kg C × 8080 W.-E. 207 114,64 „

durch Verbrennung erzeugt: 335 876,56 W.-E.

b) Durch den auf 400° C erhitzten Wind wurden dem Ofen zugeführt durch

428 kg Luft 428 × 0,237 × 400 = 40 574,4 W.-E.
4,615 kg H_2O 4,615 × 0,475 × 400 = 876,85 „

Zus. 41 451,25 W.-E.

Verbrennung und Winderwärmung geben: 377 327,83 W.-E.

II.

a) Es verbrennen zu

89,189 kg CO — 38,224 kg C × 2387 W.-E. = ... 91 240,68 W.-E.
92 kg CO_2 25,1 kg C × 8080 W.-E. 202 808 „

Zus. 294 048,68 W.-E.

b) Durch den auf 466° erhitzten Wind wurden dem Ofen zugeführt durch

330,65 kg Luft 330 × 0,237 × 466 = 36 450 W.-E.
1,25 H_2O 1,25 × 0,475 × 466 = . . . 276 „

Zus. 36 726 W.-E.

Durch Windwärme u. Verbrennung 330 774,68 W.-E.

c) Bei feuchtem Wind wurde mehr eingeblasen:

1. 4,615 — 1,25 = 3,365 kg H_2O, dessen Zersetzung bindet $\frac{28\,780}{9} \times 3{,}365 = -10\,760$ W.-E.

2. 428 — 330,65 = 97,35 kg Luft.

Angenommen, der Wind wird in beiden Fällen um 1500° C. erwärmt, so nehmen die 97,35 kg Luft auf $97{,}35 \times 0{,}237 \times 1500 = -34\,607{,}925$ W.-E. 3,365 kg H_2O (mehr) auf $3{,}365 \times 0{,}475 \times 1500 = -2397{,}56$ W.-E. Der Betrieb mit feuchter Luft braucht also mehr Wärme 10 760 + 34 607 + 2397,56 = — 47 765,485 W.-E.

Der Betrieb mit feuchtem Wind 377 327,88 W.-E. —
330 774 68 „

erzeugt mehr Wärme + 46 553 W.-E. und
verbraucht mehr Wärme — 47 765 „

Bleiben zugunsten der **Windtrocknung** 1212 W.-E. — 1212 W.-E.

Beim Betriebe mit trockenem Winde erfordern die 330 kg Gebläseluft — bei ihrer Erwärmung im Herd um rund 1500° C. $330 \times 0{,}237 \times 1500 = 117\,315$ W.-E., somit bleiben für die Schmelz- und Reduktionsarbeit 330 774,68 —
117 315
213 460 W.-E.,
gegen welche die 1212 W.-E. eine Wärmekonzentration von über ½ % bedeuten.

Professor Osann berechnet (S. 74 Spalte 2 Zeile 14): die für die Erzeugung von 100 kg Roheisen notwendige Wärmemenge auf 206 700 W.-E., gegen welche obige Rechnung ein Plus von 213 460 — 206 700 = 6700 W.-E. aufweist, wovon für H_2O-Zersetzung noch abzurechnen sind $1{,}25 \times 3200 = 4000$ W.-E. — es bleibt immerhin ein Plus von 2760 W.-E.

Folgen wir nunmehr dem Gedankengange, welchen Hr. **Schmidhammer** angeregt hat („Stahl und Eisen" 1904 S. 1372), indem wir, nicht von der Einheit Brennstoff ausgehend, den pyrometrischen Wärmeeffekt berechnen, sondern im Sinne der obigen Berechnung richtiger die Verbrennungstemperatur im Herd aus den verschiedenen Verbrennungsvorgängen für 100 kg Roheisen feststellen, ohne die für beide Versuche gleichen Schmelzmassen zu berücksichtigen, so ergibt sich:

I. beim Betriebe mit feuchter Luft:

$$T_1 = \frac{\overset{\text{C zu CO}}{53{,}943 \times 2387} + \overset{\text{C zu CO}_2}{25{,}633 \times 8080} + \overset{\text{Luft}}{428 \times 0{,}237 \times 400} + \overset{\text{H}_2\text{O}}{4{,}615 \times 0{,}475 \times 400} - \overset{\text{H}_2\text{O-Zersetzung}}{4{,}615 \times 3200}}{\underset{\text{CO}}{125{,}87 \times 0{,}24} + \underset{\text{CO}_2}{94 \times 0{,}22} + \underset{\text{N}}{329{,}55 \times 0{,}24} + \underset{\text{H}}{(4{,}615 : 9) \times 3{,}4} + \underset{\text{O}}{(4{,}615 \times \tfrac{8}{9}) \times 0{,}22}} = \frac{362\,559}{132{,}63} = 2734^\circ \text{ C.}$$

II. beim Betriebe mit vorgetrockneter Luft:

$$T_2 = \frac{\overset{\text{C zu CO}}{38{,}224 \times 2387} + \overset{\text{C zu CO}_2}{25{,}1 \times 8080} + \overset{\text{Luft}}{330 \times 0{,}237 \times 466} + \overset{\text{H}_2\text{O}}{1{,}25 \times 0{,}475 \times 466} - \overset{\text{H}_2\text{O-Zersetzung}}{1{,}25 \times 3200}}{\underset{\text{CO}}{89{,}189 \times 0{,}24} + \underset{\text{CO}_2}{92 \times 0{,}22} + \underset{\text{N}}{254{,}6 \times 0{,}24} + \underset{\text{H}}{(1{,}25 : 9) \times 3{,}4} + \underset{\text{O}}{(1{,}25 \times \tfrac{8}{9}) \times 0{,}22}} = \frac{326\,774}{103{,}487} = 3157^\circ \text{ C.}$$

danach herrscht in dem mit getrocknetem Wind betriebenen Hochofen eine um 400° höhere Verbrennungstemperatur trotz der niedrigen Kokssätze.

Zugunsten von II bliebe noch zu erwähnen, daß entsprechend dem niedrigen Kokssatz $18{,}9 \times 0{,}115 = 2{,}17$ kg Asche (für 100 kg Roheisen) weniger zu verschlacken sind; dadurch wird erspart: 1. ein Kalkzuschlag von etwa 3 kg; 2. die Schmelz- und Bildungswärme für etwa 3 kg Schlacke $= 3 \times 400 = 1200$ W.-E.

Die aus dem lehrreichen Bericht von Prof. **Osann** (S. 73) entnommenen Angaben über Nässe und Kohlenstoff im Koks, O bezw. CO_2 in der Beschickung haben die Genauigkeit dieser Berechnung wesentlich gefördert. Eine vorhergehende Durchrechnung auf Basis 80 % C im Koks, 40 kg O und 21 kg CO_2 aus der Beschickung für 100 kg Roheisen ergibt für die berechneten Verbrennungsprodukte: bei feuchter Luft ein Gichtgas mit 24 Vol.-Proz. CO und 14 % CO_2 (angegeben: 22,3 % CO und 13 % CO_2) und bei trocknem Gebläsewind 21,4 CO und 14 CO_2 (angegeben 19,9 CO und 16 CO_2); mithin führten gleiche Schätzungsfehler zu gleichen Differenzen.

Die obige Berechnung deutet daraufhin, daß der Wasserstoffgehalt der Gichtgase beim Betriebe mit trocknem Wind angereichert wird, mindestens aber gleich hoch ist, nach meinem Dafürhalten aus zwei Gründen:

1. Der aus der Zersetzung des Wasserdampfes vor den Düsen entstehende Wasserstoff wird so lange reduzierend auf den Erzsauerstoff einwirken, bis ein Gleichgewichtszustand entsteht, wo die Affinität des in größerer Menge vorhandenen Kohlenoxyds zum Erzsauerstoff vorherrscht. Der aus der Wasserzersetzung entstehende Wasser-

stoff wird wohl in unbedeutender Menge in die Gichtgase ziehen und dürfte für die beiden Versuche gleich hoch sein.

2. Die Hauptmenge des Wasserstoffs entgast aus Koks und wird entsprechend die Gichtgase bereichern. Die obige Wasserstoffschätzung ist also nicht ganz unwahrscheinlich, wenn auch die als Wasserstoff und Wasserdampf gedeutete Differenz in der Kontrollrechnung sämtliche Versuchsfehler und Ungenauigkeiten gleichzeitig einschließt.

Die nachteilige Einwirkung von Wasserdampf im Herd wurde bisher so erklärt, daß durch Zersetzung Wasserstoff frei wird und der Sauerstoff sofort mit Kohlenstoff verbrennt. — Vielleicht wird auch das so große Angriffsflächen bietende, dauernd heruntertröpfelnde Eisen beeinflußt? Wahrscheinlich wirkt das flüssige Eisen katalytisch auf Wasserdampf ein und reißt den freiwerdenden Sauerstoff mit nieder. Kommt nun der so oxydierte Eisentropfen in dem nur um wenige Dezimeter tieferen Schmelzbade an, ohne mit glühendem Koks in Berührung gewesen zu sein, so kann er aus der Schlacke nach $CaS + FeO = CaO + FeS$ Schwefel in das Eisen tragen — oder er gelangt als FeO bis zum Eisen und entzieht demselben zu seiner Reduktion Kohlenstoff oder Silizium. Der naszierende Sauerstoff würde also den Luftsauerstoff an chemischer Wirksamkeit übertreffen? Trifft dies zu, so dürfte die Lufttrocknung dem Kupolofen noch größere Dienste leisten und seinen launischen Betrieb sicher und regelmäßig gestalten.

Die von Gayley erzielten 20 % Koksersparnis bedingen gleichfalls einen entsprechend geringeren Wind- und Kraftverbrauch sowie eine kleinere Winderhitzungsanlage — leider haben sie auch weniger und schlechteres Gichtgas zur Folge und schmälern so die Bedeutung des Hochofens als Gasgenerator. Diese Erwägungen berechtigen zu den Hoffnungen, daß mit rund 1000 cbm trocknem Wind i. d. Minute mindestens 500 t Roheisen täglich mit bedeutender Koksersparnis erblasen werden. Prof. von Linde berechnet (S. 6) die Kosten einer entsprechenden Trockenanlage mit 150000 *M* (also bedeutend billiger als die entsprechenden Winderhitzungsapparate und weit wirksamer). Bei dieser Rechnung werden, wie von Gayley, Röhrenkühler angenommen, welche wohl für Kühlanlagen in Schlachthäusern u. dgl. vorzuziehen sind, weil es dort auf trockene, keimfreie Luft ankommt, während in Naßkühlanlagen der Hochofenwind wohl wirtschaftlicher und billiger sich entfeuchten läßt, indem die direkte Berührung zwischen Luft und Kälteträger (Salzlösung) einen innigeren Wärmeaustausch gewährleistet, nebenbei auch hygroskopische Effekte erzielt und die Wassernebel besser zurückgehalten werden.

M. Drees-Aplerbeck (Westf.).

* * *

Die in Heft 1 von „Stahl und Eisen“ mitgeteilten Berechnungen des Hrn. Dr. ing. Lürmann enthalten an einer Stelle einen Irrtum, welcher das Endresultat erheblich beeinflußt. Hr. Lürmann berechnet die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um 31 kg Wasserdampf von 466° auf 2000° zu bringen, zu 22826 W.-E., addiert diese Wärmemenge zu 50933 W.-E., und erhält 73759 W.-E. für den Wärmeverlust des Ofens. Die weitere Rechnung ergibt dafür einen Mehraufwand an Koks von 35 kg. Bei Annahme der vollständigen Zersetzung des Wasserdampfes im Ofen müßte die Rechnung lauten: Zersetzungswärme des Wasserdampfes, minus eingeführter Wärme bei 466°, minus Verbindungswärme von Kohlenstoff und Sauerstoff ist gleich Wärmeverlust des Ofens. Für 1 kg Wasserdampf gilt dann: $3292 - 233 - 1649 = 1410$, also für 31 kg Wasserdampf $1410 . 31 = 43710$ W.-E. gegenüber den von Hrn. Lürmann berechneten 73759 W.-E. Der zum Zersetzen des Wasserdampfes erforderliche Mehraufwand an Koks beträgt demnach nur etwa 20,75 kg für 1 t Roheisen, entsprechend etwa 2,16 %.

Köln. *Ludwig Grabau*, Zivil-Ingenieur.

Die Rißbildung in den Zündkammern der Gasmotoren.

Zu dem Vortrag des Hrn. Prof. Dr. Meyer über „Groß-Gasmaschinen“ ist bei der Redaktion folgende Zuschrift eingegangen:

Die Risse, welche an den den glühenden Explosionsgasen ausgesetzten Stellen der Gaskraftmaschinen beobachtet werden, dürften dieselben Ursachen haben wie diejenigen, welche in den Gesenken* sich bilden. Denkt man sich (vergl. die Abbildung) in einer Metallfläche eine Rinne eingearbeitet, in welche ein genau passender Stab desselben Metalles gelegt wird — so daß er mit seiner natürlichen Spannung festsitzt — und nunmehr erhitzt, so wird er sich dehnen, also auch verlängern wollen, woran er indessen durch den Widerstand gehindert wird, den ihm das Lager bietet. Er muß sich also stauchen, d. h. in der Richtung ausdehnen, die ihm dazu freigegeben ist; er tritt entsprechend aus der Ebene hervor. Tritt nun eine

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1898 Heft 12: Stahl für Fallstempel.

Abkühlung ein, so zieht er sich seinem Ausdehnungskoeffizienten gemäß zusammen, er wird kürzer, und es erscheint an dem einen Ende, vielleicht auch an beiden Enden, ein Spalt. Die Bedingung hierfür ist eben nur die, daß die widerstehende Umgebung des Stabes nicht in gleicher Weise erhitzt wird, so daß also eine

Verschiedenheit in den Ausdehnungsverhältnissen der betreffenden Fläche entsteht. Dies trifft aber für die Zündräume der Gasmotoren durchaus zu; wo die intensive Wärmewirkung der Zündflamme sich auf die in den verschiedensten Abständen gegenüberliegenden Wandflächen erstreckt.

In der Praxis der Gesenkschmiederei verfügt man über zwei Mittel: Man füllt die Risse mit feinen eingetriebenen Stahlkeilen aus und verwendet das Gesenk ruhig weiter. Diese Arbeit dürfte bei den Zündkammern der Gasmotoren kaum ausführbar sein und sich auch nicht empfehlen, da sie sich nur auf das Aussehen des Gesenkes bezw. der darin geschlagenen Stücke bezieht. Das andere Mittel richtet sich gegen die Rißbildung überhaupt: Man nimmt ein sehr gutes zähes Material. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß auch der Motorenfabrikant hiervon Gebrauch machen kann. Dem letzteren stehen natürlich noch weitere Mittel zu Gebote: Vermeidung von größeren Flächen, welche ungleichmäßig erhitzt werden, Schutz derselben gegen die intensive Flammenwirkung und die Anordnung derart, daß eine Auswechselung möglich ist. Diese Auffassung findet ihre Bestätigung in dem Verhalten der Retorten der Gasanstalten sowie in den Feuerbeulen der Dampfkessel, welche selten Risse zeigen, obwohl sich dort die Einwirkung der Glut in gewaltiger Weise, aber gleichmäßig auf größere Flächen, geäußert hat.

Haedicke-Siegen.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Apparat zur kolorimetrischen Bestimmung von Kohlenstoff im Eisen nach der Eggertzschen Methode.

Von H. Schumacher.

Der Apparat, der sich unter anderen kolorimetrischen Bestimmungen besonders auch zur kolorimetrischen Kohlenstoffbestimmung nach Eggertz eignet, besteht aus einem doppelt graduierten Reagierzylinder, der in der Längsrichtung durch eine milchglasfarbene Glasscheidewand in zwei Räume geteilt ist, von denen jeder 20 ccm Inhalt besitzt (Abbildung 1). Die beiden trichterförmigen Ausgüsse a und b sind zur Aufnahme der zu vergleichenden Flüssigkeiten bestimmt. In a bringt man die Probeflüssigkeit und verschließt beim Umschütteln mittels des Fingers; b erhält die Normallösung und wird verkorkt. Durch das direkte Nebeneinanderbringen der zu vergleichenden Flüssigkeiten werden verschiedene Farbenintensitäten um so deutlicher sichtbar, was die Bestimmung sehr erleichtert. Die milchglasfarbene Scheidewand verhindert eine gegenseitige Farbenbeeinflussung.

Außer diesen Röhren werden von der gleichen Firma getrennte abgeflachte Röhren (Abbildung 2) in den Handel gebracht, die sich mehr für Massenbestimmung eignen. Hier hat von mehreren Röhren nur eine eine milchglasfarbene Wand. Diese Röhre dient zur Aufnahme der Normallösung; die übrigen Röhren mit flacher durchsichtiger Wand werden beim Vergleich neben die erstere gestellt und kommen die beiden Flüssigkeiten ebenfalls scharf nebeneinander. Durch die zweite Anordnung wird

Abbildung 1.

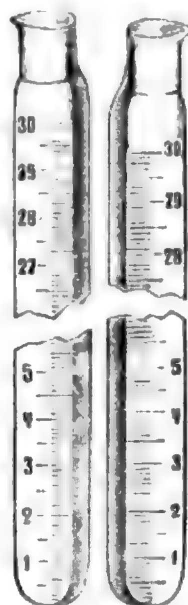


Abbildung 2.

ein wiederholtes Einwägen zur Herstellung der Normallösung erspart.

Die Röhren sind zum Musterschutz angemeldet und werden in sachgemäßer Ausführung durch die Firma A. Eberhard vorm. R. Nippe, Berlin NW. 40, Platz vor dem Neuen Tor, in den Handel gebracht.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Magnetische Eigenschaften des Gusseisens.*

Von Dr. ing. H. Nathusius - Friedenshütte O.-S.

(Fortsetzung von Seite 105.)

Nach diesen ziemlich umfangreichen Voruntersuchungen war es mir möglich, die Hauptversuche sachgemäß und planvoll durchzuführen. Ich wußte nun ungefähr, daß ich, um gutes magnetisches Gußeisen zu erschmelzen, meine Gattierung so zu wählen hatte, daß möglichst wenig Gesamtkohlenstoff und von diesem noch ein Minimum an gebundenem Kohlenstoff vorhanden ist. Ferner mußte möglichst hoher Silizium-, geringer Mangan- und normaler Gehalt an Phosphor und Schwefel zu verzeichnen sein. Sollte im Gegensatz dazu magnetisch schlechtes Material erhalten werden, so mußte viel Gesamt- und möglichst viel gebundener Kohlenstoff sowie viel Mangan neben wenig Silizium vorhanden sein. Um die Struktur des Eisens möglichst dicht zu erhalten, mußte es in überhitztem Zustande gegossen und bei starkem Winddruck erblasen werden, da mattes Eisen leicht Gaseinschlüsse hat, und da bekanntlich hoher Winddruck dichtes Gefüge befördert. Was die „magnetische Vorgeschichte“ anlangt, so mußte alles Eisen thermisch und mechanisch gleichmäßig behandelt werden, damit ich aus den magnetischen Kurven überhaupt ein vergleichendes Urteil über den Einfluß der chemischen Elemente haben konnte. Ich glühte also alle Ringe in vorher beschriebener Weise 24 Stunden lang bei einer Temperatur von etwa 900° C. aus und kühlte sie so langsam wie möglich ab, indem ich in den den elektrischen Ofen heizenden Strom von Zeit zu Zeit allmählich immer mehr Widerstand einschaltete, bis das Eisen etwa 500° C. Temperatur hatte. Von da ab konnte ja schnellere Abkühlung nichts mehr ausmachen und wurde dann der Strom unterbrochen. Bei diesem Verfahren erzielte ich eine langsame Abkühlung, wie sie ohne elektrischen Ofen im kleinen kaum durchzuführen ist. Hierbei geht das Gußeisen so langsam wie möglich durch den kritischen Punkt, wodurch herbeigeführt wird, daß sich möglichst viel von dem gebundenen Kohlenstoff in Graphit verwandeln kann und möglichst wenig Härtungskohle, umgekehrt wie beim Härten oder Abschrecken, zurückbleibt. Wie weit mir dies Ziel gelungen ist, zeigen die mikrographischen Untersuchungen.

Da dieser Abhandlung die praktische Idee zugrunde lag, ein Gußeisen zu erzeugen, welches zum Bau von Dynamomaschinen gebraucht werden könnte, wie sie von P. Reusch in „Stahl und Eisen“ 1902 Heft 21 ausgesprochen ist, durften die Schmelzversuche nicht im Laboratorium in einem kleinen Schmelzofen in Tiegeln vorgenommen werden. Sie mußten vielmehr gleich so ausgeführt werden, daß ihrer Durchführung in der Praxis im großen, also im

* Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Gießerei-Fachleute am 3. Dezember 1904 in Düsseldorf.

Digitized by Google

Eisensorte Nr.	Chemische Analyse Geb. C	Graph. C	Si	Mn	P	S	Spezifisches Gewicht	Belastung f. d. qcm in kg	Spez. Widerst. f. d. m/qmm in Ohm	Magn. Induktion in cm gr. sec. Maximum	bei H.	Permeabilität in cm gr. sec. Maximum	bei H.	Hysteresis Fläche in ccm	Koeffizient	Für B max. ist in abs. Einheiten Koerzitivkraft	Remanenz	Bemerkungen
24	0	1,691	6,23	0,381	0,109	0,0221	7,213	—	1,053	13 790	165,7	2125	1,8	14 160	0,003371	1,7	8900	
8	0,698	1,855	4,875	1,096	0,140	0,37	7,353	25,42	1,319	12 500	149,7	1212	3,16	11 680	0,003254	2,0	5350	
22	0,440	2,016	5,169	1,248	0,141	0,045	7,086	29,5	1,290	11 790	146,7	1313	3,036	10 320	0,00316	2,0	6000	
23	0,824	2,252	4,000	1,764	0,157	0,0501	7,372	29,82	1,201	11 680	153,6	327,8	12,6	30 480	0,00946	8,0	5200	
18	0,485	1,819	6,140	1,458	0,119	0,0404	7,205	15,14	—	11 460	154,6	1897	1,67	10 600	0,00346	1,6	5600	
4	0,520	1,870	5,554	1,438	0,139	0,078	7,116	25,20	1,506	11 410	148,7	1503	3,00	8 800	0,00286	1,3	5200	
1	0,594	2,476	3,658	0,494	0,188	0,0606	7,018	27,06	1,098	11 350	152,4	719	3,185	12 880	0,004187	2,9	4350	
15	0,559	2,198	4,264	1,091	0,130	0,0695	7,117	24,91	1,267	11 120	148,1	1170	3,900	13 040	0,00439	2,3	4300	
11	0,892	1,958	2,752	1,761	0,136	0,0695	7,249	27,08	0,988	10 630	158,4	324	12,7	32 240	0,0117	8,5	5500	
21	0,674	1,919	5,068	0,918	0,114	0,1196	7,358	26,08	1,359	10 600	147,1	984	2,1	12 240	0,004439	2,0	4050	
16	0,335	2,288	4,908	1,293	0,126	0,0598	7,077	30,23	1,230	10 560	145,4	1059	1,728	12 400	0,004524	2,2	4200	
12	0,581	2,402	3,644	1,428	0,132	0,0566	7,105	29,21	1,086	10 490	152,0	680,7	3,15	14 880	0,005521	2,8	4500	
VIII	0,620	2,896	1,415	0,999	0,656	0,1066	7,064	—	—	9 640	147,1	290,2	7,36	27 040	0,001142	7,7	4500	
13	0,507	2,457	3,785	1,203	0,133	0,0557	7,055	29,17	1,1115	9 440	155,1	462,9	5,3	14 800	0,006461	4,2	3750	
19	0,530	2,134	5,228	1,060	0,132	0,0549	7,331	20,28	1,536	9 384	165,2	586	5,5	11 840	0,005263	3,5	3750	0,8 % Cu
10	1,115	2,58	2,622	2,956	0,161	0,063	7,205	28,41	1,024	9 180	152,2	154,1	24,4	42 240	0,01937	16,2	4650	
3	0,636	1,919	2,818	0,834	0,1146	0,0816	7,049	30,86	0,948	9 175	148,5	264	11,9	26 400	0,01206	7,8	3550	
17	0,578	2,187	4,805	0,999	0,131	0,0727	7,12	29,27	1,322	8 960	153,1	462	5,387	20 240	0,00965	5,3	3670	
2	0,577	2,428	3,009	0,844	0,126	0,0695	7,08	31,24	0,9617	8 854	152,8	741,4	3,135	10 720	0,00518	2,6	3850	
5	0,682	2,588	2,99	4,037	0,132	0,0275	7,049	27,69	1,298	8 626	158,6	145	24,3	43 040	0,02171	16,9	4550	
14	0,807	2,233	2,586	1,183	0,128	0,0759	7,09	26,69	1,022	8 573	146,1	291,7	7,4	31 680	0,01091	7,5	4350	
IV	0,180	2,566	1,24	0,68	0,890	0,067	7,048	—	—	8 356	165,7	151,1	19,8	34 560	0,01834	11,6	3750	
VI	1,04	3,184	0,969	0,278	0,179	0,031	7,167	—	—	8 298	153,4	132,5	18,5	37 840	0,02676	18,6	3300	
V	0,560	3,621	1,55	0,58	0,075	0,058	7,000	—	—	8 116	153,2	156,5	12,4	29 840	0,01659	10,5	3190	
I	0,490	3,34	1,88	0,82	0,082	0,020	7,209	—	—	7 664	146,6	350,2	3,8	14 800	0,01135	4,5	2900	
VII	0,331	3,305	2,327	0,278	2,232	0,3242	6,79	—	—	7 496	152,8	222,5	5,5	12 560	0,00793	4,4	1950	
9	0,356	2,252	2,915	1,12	0,2139	0,0437	7,157	19,40	1,312	7 228	150,0	79,9	37,1	40 640	0,02262	26,0	3600	
20	0,458	2,198	4,208	0,795	0,130	0,0889	7,019	25,85	1,172	7 164	166,8	234,4	7,5	18 880	0,01282	6,2	3000	1,55 % Cu
II	0,86	2,90	2,25	0,49	0,059	0,043	7,225	—	—	7 149	150,1	284,0	5,271	14 480	0,01106	4,2	2400	
IX	0,897	2,329	1,311	0,360	0,0733	0,160	7,023	—	—	6 561	154,8	210,8	7,5	24 080	0,01925	8,9	3600	
6	0,785	2,659	2,451	5,407	0,161	0,0162	7,226	24,96	1,316	6 501	150,2	61,0	59,7	55 360	0,0489	32,0	3450	
7	0,750	3,248	1,893	5,21	0,61	0,034	7,073	22,85	1,311	6 466	154,7	64,6	38,9	45 520	0,0364	27,0	3000	
III	0,620	3,02	2,25	0,49	0,075	0,016	7,034	—	—	6 320	148,5	115	12,2	22 640	0,01878	11,0	2200	

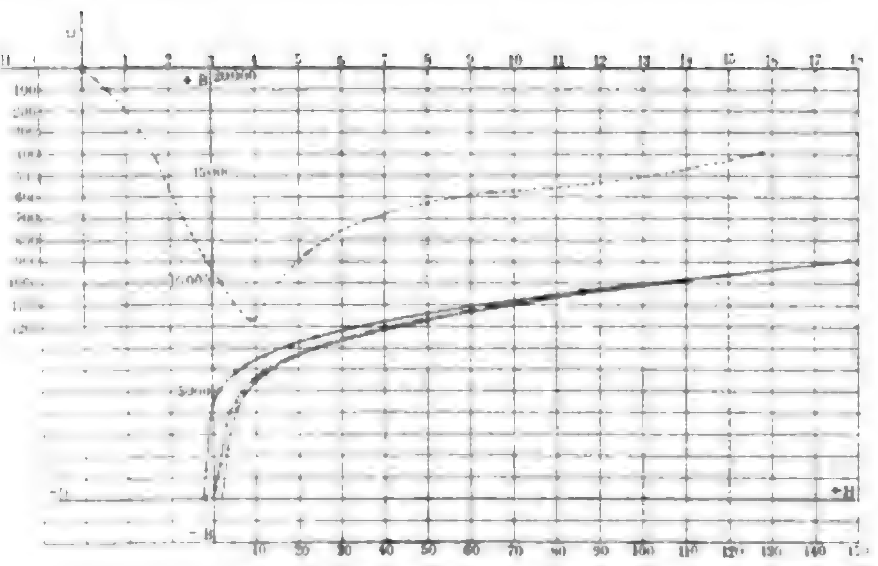


Abbildung 10. Probe 15.

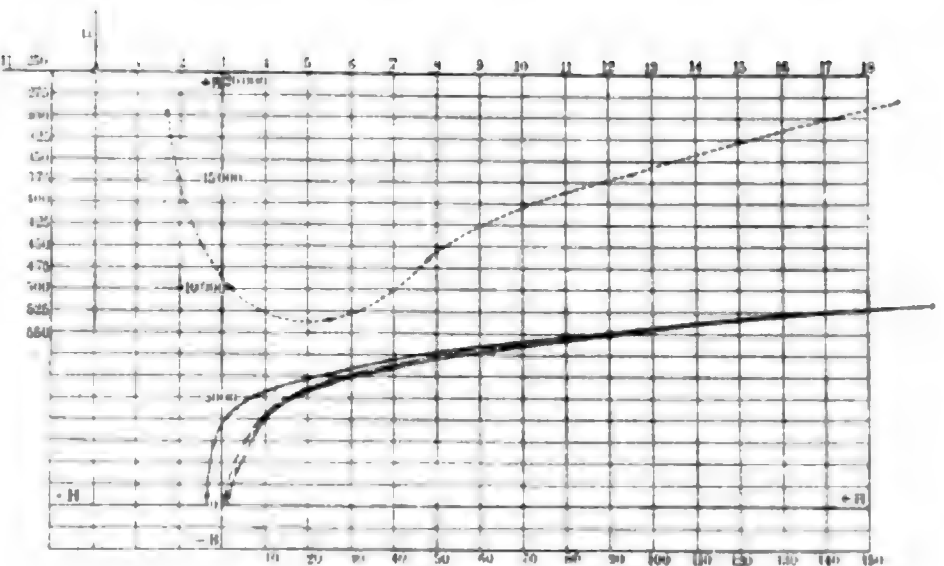


Abbildung 11. Probe 19.

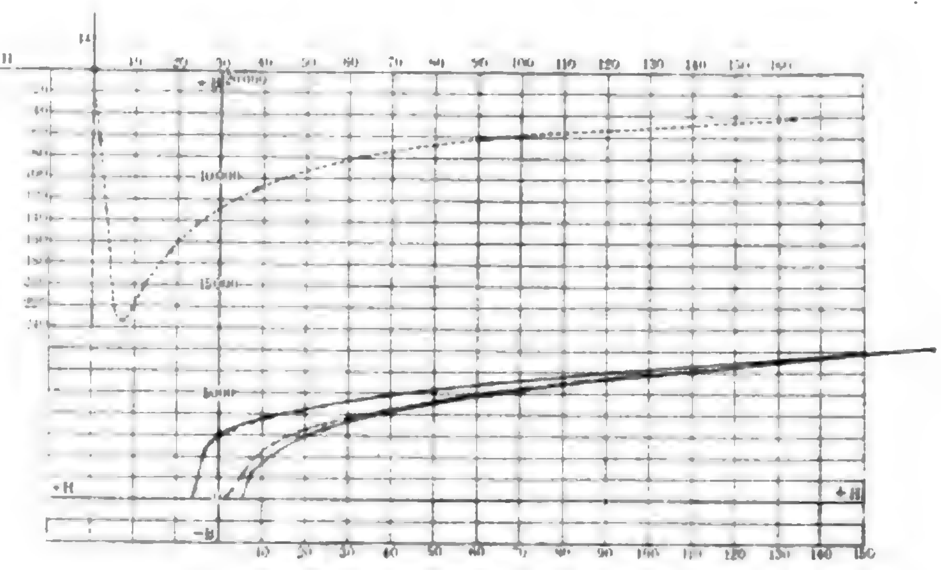


Abbildung 12. Probe 20.

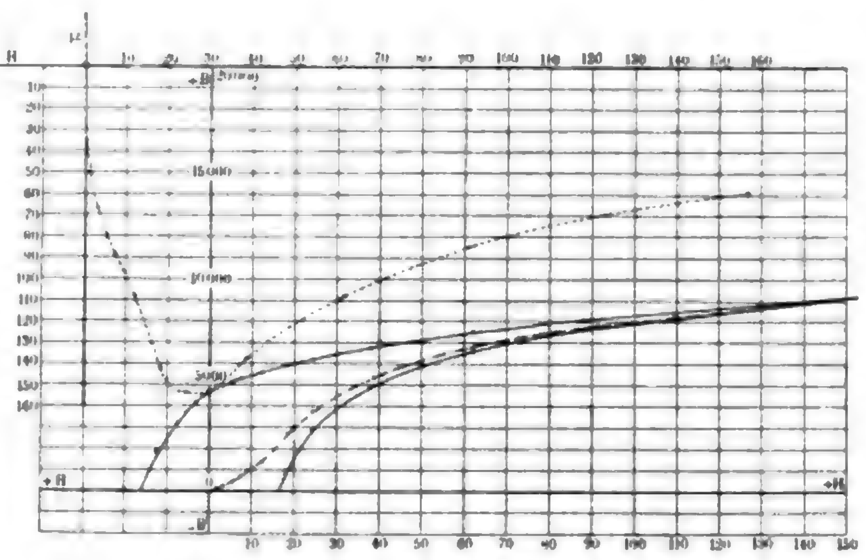


Abbildung 13. Probe 10.

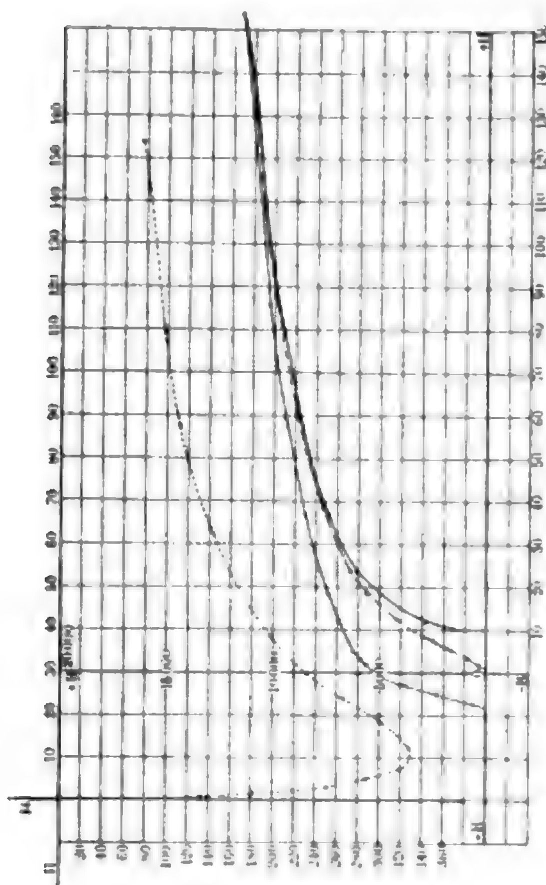


Abbildung 15. Probe 23.

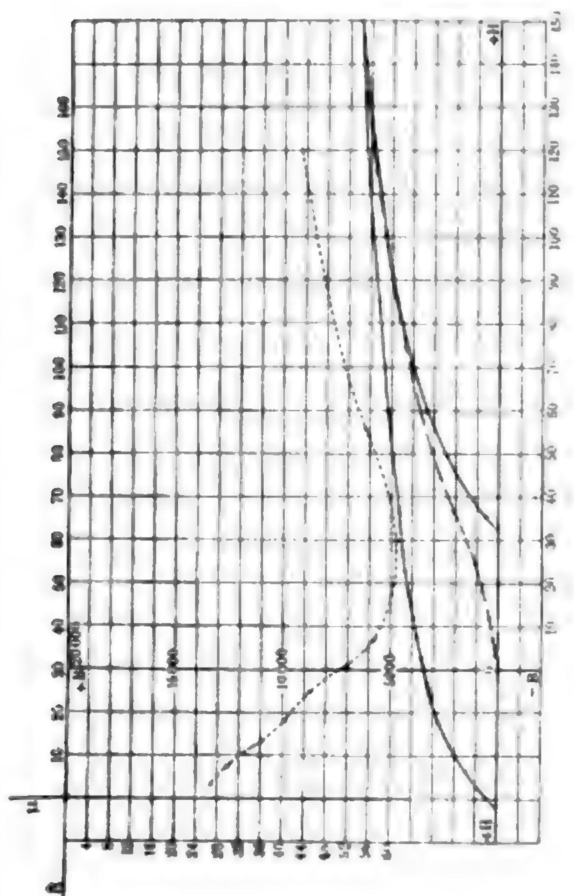


Abbildung 14. Probe 6.

Kupolofen, kein Hindernis mehr im Wege stand. Daher stellte mir Hr. Reusch, Direktor der Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim a. d. Ruhr, in entgegenkommendster Weise einen Versuchs-Kupolofen und alle Mittel für die Ausführung der Schmelzungen zur Verfügung, wofür ich ihm und der Verwaltung der Hütte auch an dieser Stelle nochmals meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte. Allerdings hatte diese Ausführung der Schmelzungen im großen den Nachteil, daß es im Kupolofen nicht möglich ist, ein Eisen von genau prozentual vorgeschriebener Zusammensetzung zu erschmelzen, wie es im Tiegelofen ohne Schwierigkeit möglich gewesen wäre. In einem solchen wäre es möglich gewesen, von einem chemisch möglichst reinen Grundeisen ausgehend, erst ein Element steigernd, dann das andere, ganz klar den Einfluß jedes einzelnen Elementes unabhängig von dem der anderen festzustellen. Aus der Probe VI, welche sich wegen der geringen Beimengungen an fremden Bestandteilen außer Kohlenstoff vorzüglich zu einem solchen Grundeisen geeignet hätte, ersehen wir ja, in Ergänzung der bei der Besprechung der Vorversuche schon ausgesprochenen Ergebnisse, daß der Kohlenstoff ein Hauptfeind des guten magnetischen Eisens ist. Dieses Eisen hat außer dem hohen Gehalt an Gesamtkohlenstoff von 4,2 %, wovon 1,04 % als gebundener vorhanden ist, 0,969 % Silizium, 0,278 % Mangan, 0,017 % Phosphor und 0,031 % Schwefel. Es sind also außer dem Kohlenstoff alle anderen Elemente in so geringen Mengen vorhanden, wie sie im Kupolofen unter gewöhnlichen Verhältnissen erreicht werden können. Hieraus bestätigt sich also die Erfahrung, daß ein magnetisch gutes Eisen möglichst kohlenstoffarm sein muß, denn wie die Kurve zeigt, hat dieses kohlenstoffreiche, aber sonst äußerst reine Eisen sehr schlechte magnetische Eigenschaften. Ein Versuch, dieses Eisen noch reiner durch Entfernung von möglichst viel Kohlenstoff zu machen, mißlang. Ich versuchte durch Aufblasen von Sauerstoff auf das in der Pfanne befindliche flüssige Eisen den Kohlenstoff und auch noch möglichst den Rest an Silizium und Mangan zu verbrennen. Der Grund des Mißerfolges liegt entweder darin, daß selbst sehr frisches, d. h. heiß erschmolzenes Eisen durch das Aufblasen des kalten Sauerstoffgases matt, d. h. kalt wird, so daß es nicht mehr vergießbar ist, oder, was wahrscheinlicher ist, daß der Sauerstoff mit großer Energie die Beimengungen des Eisens verbrennt oder verschlackt. Das nun erzeugte reinere Eisen hat natürlich höheren Schmelzpunkt als Gußeisen und wird teigig. Ich setzte in dem nun erfolgenden Kupolofenschmelzen das Eisen so, daß ich erst den Siliziumgehalt, dann den Mangangehalt sprung-

weise steigerte, während ich den Kohlenstoffgehalt so niedrig als möglich hielt. Die Analysen der Schmelzproben in der Tabelle Seite 165 zeigen, wie weit mir dies gelungen ist.

Der Gesamtkohlenstoffgehalt sank bis auf 1,69 % herab, der gebundene Kohlenstoff war in einer Probe chemisch kaum noch nachweisbar. Das Silizium wurde bis zu 6,23 % gesteigert. Beim Mangan erreichte ich ein Maximum von 5,407 %. Schwefel und Phosphor wurden in normalen Grenzen gehalten. Beim Maximum von Silizium und Mangan war ich — bei ersterem wegen der Sprödigkeit und beim letzteren der Härte halber — an die Bearbeitbarkeit gebunden. Es konnten natürlich nur solche Eisensorten magnetisch untersucht werden, die sich zu Ringen abdrehen ließen. Beim Erreichen der Minima war ich, außer den schon erwähnten Gründen, an die Reinheit der mir zur Verfügung stehenden Rohmaterialien gebunden.

Werfen wir nun einen vergleichenden Blick auf die chemischen Analysen und die magnetischen Kurven der untersuchten Eisensorten, um einen Zusammenhang zwischen beiden Eigenschaften des Eisens festzustellen.

Im großen und ganzen merkt man sofort wieder den guten Einfluß des geringen Kohlenstoffgehalts; so kommen die Proben VII, V, VI usw. mit ihrem hohen Kohlenstoffgehalt (über 3 %) nicht über 8000 C. G. S. Induktion, während Probe 24 mit 1,6 % Gesamtkohlenstoff 13 700 C. G. S. Induktion erreicht. Es ist also der verschlechternde Einfluß des Kohlenstoffgehalts hiermit erwiesen. Ebenso zeigt die Tabelle, daß die Proben mit viel Mangan, wie Nr. 6 und Nr. 7, eine äußerst hohe Energievergeudung, 45 000 bis 55 000 Erg f. d. Kubikzentimeter, geringe Induktion, 6500 C. G. S, und ebenso geringe Permeabilität, 60 bis 65 C. G. S., aufweisen, während die manganarmen Proben, wie Nr. 24, Nr. 21, Nr. 1 und Nr. 2, mindestens 8000 C. G. S. Induktion, 700 C. G. S. Permeabilität und höchstens 10 000 Erg Energieverlust f. d. Kubikzentimeter haben. Auch die hochsilizierten Eisensorten gehören zu den besten, während die schlechten durchweg keinen hohen (2 % und darunter) Siliziumgehalt zeigen. Es ist also die nach den Vorversuchen ausgesprocchene Vermutung, daß Kohlenstoff und Mangan schädlich sind, und daß Silizium günstig einwirkt, bestätigt.

Gehen wir nun noch zu Einzelbesprechungen über, soweit dies bei der mehr oder weniger zufälligen chemischen Zusammensetzung der Eisensorten möglich ist. Vergleichen wir z. B. Nr. 15, Nr. 19 und Nr. 20. Die chemische Zusammensetzung dieser Proben ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Probe	Nr. 15 (Abbild. 10)	Nr. 19 (Abbild. 11)	Nr. 20 (Abbild. 12)
Ges.-Kohlenstoff . .	2,757	2,664	2,656
Geb. „ . .	0,559	0,530	0,458
Graphit	2,198	2,134	2,198
Silizium	4,264	5,228	4,208
Mangan	1,091	1,060	0,795
Schwefel	0,069	0,055	0,089
Phosphor	0,130	0,132	0,130
Kupfer	—	0,800	1,550

Bei Berücksichtigung der bisherigen Ergebnisse müßte Nr. 20 die besten magnetischen Eigenschaften haben, denn es hat von den drei Proben den geringsten Gehalt an Gesamt- und gebundenem Kohlenstoff, den geringsten Mangangehalt und die gleiche Menge Silizium wie Nr. 15. Nr. 19 dürfte ebenso vor Nr. 15 den Vorrang haben, da es weniger Kohlenstoff, mehr Silizium und die gleiche Menge Mangan hat. Dennoch lehren uns die Kurven (siehe die Abbildungen 10, 11 und 12), daß Nr. 15 die besten magnetischen Eigenschaften hat, dann kommt Nr. 19 und am schlechtesten ist Nr. 20. Der Grund für diese scheinbaren Widersprüche liegt ganz einfach darin, daß Nr. 19 einen Gehalt an Kupfer von 0,8 % und Nr. 20 einen solchen von 1,55 % aufweist. Es ist also hiermit festgestellt, daß Kupfer in solchen Mengen auf die magnetischen Eigenschaften ungünstig einwirkt. Vergleichen wir ferner Nr. 10 und Nr. 6:

Probe	Nr. 10 (Abbild. 13)	Nr. 6 (Abbild. 14)
Gesamt-Kohlenstoff . . .	3,695	3,44
Geb. Kohlenstoff	1,115	0,785
Graphit	2,580	2,659
Silizium	2,622	2,451
Mangan	2,956	5,407
Schwefel	0,063	0,016
Phosphor	0,161	0,161

Aus den Analysen ersehen wir, daß Nr. 6 eigentlich besser und mindestens ebenso gut sein müßte, wie Nr. 10, denn es hat geringeren Gehalt an Gesamt- und gebundenem Kohlenstoff und eine fast gleiche Menge Silizium wie dieses. Dennoch ist Nr. 6 bedeutend schlechter als Nr. 10, was nur vom hohen Mangangehalt herrühren kann und somit ein Beweis für die Richtigkeit obiger Regel ist.

Ein Vergleich von Nr. 23 und Nr. IX zeigt, wie günstig dagegen das Silizium auf die magnetischen Eigenschaften einwirkt.

Probe	Nr. 23 (Abbild. 15)	Nr. IX (Abbild. 8)
Gesamt-Kohlenstoff . . .	3,076	3,226
Geb. Kohlenstoff	0,824	0,897
Graphit	2,252	2,329
Silizium	4,000	1,311
Mangan	1,764	0,360
Schwefel	0,050	0,160
Phosphor	0,157	0,073

Nach der Analyse müßte also, abgesehen vom Siliziumgehalt, Nr. IX besser sein als Nr. 23, denn Nr. IX hat etwa die gleiche

Menge gebundenen Kohlenstoff und Graphit, aber weniger Mangan. Da Nr. 23 trotz des höheren Mangangehalts magnetisch besser ist, so folgt daraus, daß augenscheinlich das Silizium bessernd auf die magnetischen Eigenschaften einwirken muß.

Es dürfte somit einwandfrei festgestellt sein, daß zwischen den chemischen und magnetischen Eigenschaften des Gußeisens eine gewisse Gesetzmäßigkeit besteht, nämlich: daß Kohlenstoff im allgemeinen ungünstig, von den beiden im Gußeisen vorkommenden Kohlenstoffarten, dem gebundenen Kohlenstoff und dem Graphit, aber die erstere besonders schädlich ist; daß Silizium günstig und Mangan ungünstig wirkt; daß außerdem Kupfer in großen Mengen nachteilig für die magnetischen Eigenschaften ist.

Die Untersuchungen der elektrischen Eigenschaften des Gußeisens ergaben, wie aus der Tabelle ersichtlich, das erstaunliche Resultat, daß der elektrische Widerstand f. d. m/qmm 0,9 bis 1,9 Ohm beträgt.

Dieser Umstand dürfte zum nicht geringen Teil den Dynamokonstrukteur veranlassen, in den Fällen Gußeisen für die Konstruktion von Dynamomaschinenteilen vorzuziehen, in welchen die Verluste durch Wirbelströme eine große Rolle spielen. Man erwäge, daß meine Gußeisensorten den 10- bis 20fachen Widerstand des Stahls haben, und daß die Verluste durch Wirbelströme proportional dem Quadrat des elektrischen Widerstandes abnehmen. Ein Zusammenhang zwischen den magnetischen und elektrischen Eigenschaften scheint jedoch nicht zu bestehen. Es hat sich vielmehr bei meinen Untersuchungen auch die Behauptung der drei Forscher Barret, Brown und Hadfield, die in eingangs genannter Arbeit ausgesprochen ist, auch hier bestätigt, nämlich: daß der spezifische Widerstand um so größer ist, je mehr chemische Elemente in der Legierung enthalten und je größere Mengen davon vorhanden sind. Der hohe spezifische Widerstand der Gußeisensorten im Vergleich zu Stahl und Schmiedeisen ist besonders auffallend, und schreibe ich diese Verschlechterung der Leitfähigkeit dem hohen Gehalt an Graphit und Silizium zu. Zwischen den Festigkeitseigenschaften, dem spezifischen Gewicht und den magnetischen Eigenschaften besteht, wie ein Blick auf die Tabelle lehrt, ebenfalls keine Gesetzmäßigkeit. Dagegen stehen die Strukturverhältnisse zu den magnetischen Eigenschaften in Beziehung, wie bereits bei den Vorversuchen erwähnt ist und worüber ich noch einige Worte sagen möchte. Bekanntlich nimmt man an, daß im rotglühenden flüssigen Eisen sämtlicher Kohlenstoff als Härtungskohle gelöst ist. Das mikrographische Element, welches diese Lösung darstellt, wird Martensit genannt. Bei Abkühlung des Eisens auf 1130° C. scheidet sich Graphit ab, und diese Ausscheidung nimmt ihren Fortgang bis zur völligen Erstarrung des Gußeisens. Dies geht daraus hervor, daß der Graphit im grauen Roheisen ziemlich gleichmäßig verteilt ist, während, wenn die Ausscheidung schon vorher beendet wäre, sich der Graphit wegen seines geringen spezifischen Gewichts an der Metalloberfläche anreichern müßte. Bei 850° C. tritt ein Punkt ein, bei welchem der Martensit Ferrit abscheidet. Es ist dies ein angeblich kohlenstoffreies Eisen, welches möglicherweise aber noch andere Elemente, wie Silizium, Phosphor usw., gelöst enthält. Ein dritter und letzter kritischer Punkt tritt auf bei 675° C. Die molekulare Zustandsänderung, welche das Metall in diesem Augenblick erfährt, und welche die Ursache der Wärmeentwicklung („Rekaleszenz")* bildet, beruht wahrscheinlich auf der Umwandlung der Härtungskohle in Karbidkohle. Letztere geht mit dem Eisen eine chemische Verbindung ein, die durch Untersuchungen bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt von Mylius, Förster und Schöne als ein Karbid der Zusammensetzung Fe_3C nachgewiesen wurde.** Das Karbid kommt aber selbständig als Zementit nur im Stahl vor, worauf besonders hingewiesen sei, da ich später darauf zurückkommen muß. Im Gußeisen kommt der Zementit hauptsächlich mit dem Ferrit vermischt oder verwachsen als Perlit vor.***

(Schluß folgt.)

* Barret: „Phil. Trans." 46 S. 472 1873

** „Zeitschr. f. anorg. Chemie" Bd. 13 S. 38.

*** Die magnetischen Untersuchungen sind im Physikalischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Aachen unter Leitung von Professor Dr. W. Wien (jetzt in Danzig) ausgeführt worden.

Der Etat der Königlich Preußischen Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1905.

Aus dem Etat für 1905 teilen wir folgendes mit:

I. Einnahmen.

	Betrag für das Etatsjahr 1905 ℳ	Der vorige Etat setzt aus ℳ	Mithin für 1905 mehr oder weniger ℳ
Vom Staat verwaltete Bahnen			
1. Aus dem Personen- und Gepäckverkehr	446 335 000	419 740 000	+ 26 595 000
2. Aus dem Güterverkehr	1 073 600 000	1 002 700 000	+ 70 900 000
3. Für Überlassung von Bahnanlagen und für Leistungen zugunsten Dritter	28 500 000	28 354 100	+ 145 900
4. Für Überlassung von Betriebsmitteln	16 750 000	16 109 000	+ 641 000
5. Erträge und Veräußerungen	34 612 000	33 069 000	+ 1 543 000
6. Verschiedene Einnahmen	18 320 000	20 428 300	— 2 108 300
	1 618 117 000	1 520 400 400	+ 97 716 600
Anteil Badens an den Betriebsausgaben	1 854 000	1 797 000	+ 57 000
Anteil an der Bruttoeinnahme der Wilhelmshaven-Oldenburger Bahn	887 507	770 675	+ 116 832
Anteil an den Erträgnissen von Privateisenbahnen . .	45 355	42 637	+ 2 718
Sonstige Einnahmen	450 000	450 000	—
	1 621 353 862	1 523 460 712	+ 97 893 150
Außerordentliche Einnahmen.			
Beiträge Dritter zu einmal. und außerordentl Ausgaben	4 016 000	4 685 000	— 669 000
Summe	1 625 369 862	1 528 145 712	+ 97 224 150

II. Dauernde Ausgaben.

	Betrag für das Etatsjahr 1905 ℳ	Der vorige Etat setzt aus ℳ	Mithin für 1905 mehr oder weniger ℳ
Vom Staat verwaltete Bahnen	983 439 300	932 518 500	+ 50 920 800
Anteil Hessens	13 536 000	12 408 000	+ 1 128 000
Anteil Badens	2 924 000	2 797 000	+ 127 000
Für Wilhelmshaven-Oldenburger Bahn	50 800	27 500	+ 23 300
Zinsen und Tilgungsbeträge	3 153 000	3 153 000	—
Ministerialabteilungen	1 937 414	1 856 619	+ 80 795
Dispositionsbesoldungen usw.	570 000	714 000	— 144 000
Summe der dauernden Ausgaben	1 005 610 514	953 474 619	+ 52 135 895

III. Einmalige und außerordentliche Ausgaben.

Die Ausgaben für Um- und Neubauten verteilen sich auf die Direktionsbezirke wie folgt:

Altona	5 070 000 ℳ	Essen	4 109 000 ℳ	Posen	550 000 ℳ
Berlin	8 641 300 „	Frankfurt a. M. . .	2 260 000 „	St. Joh.-Saarbr.	1 447 000 „
Breslau	2 770 000 „	Halle	4 498 000 „	Stettin	1 300 000 „
Bromberg	350 000 „	Hannover	1 660 000 „		61 371 300 ℳ
Cassel	1 930 000 „	Kattowitz	2 600 000 „	Zentralfonds . .	54 000 000 „
Cöln	8 462 000 „	Königsberg	550 000 „		115 371 300 ℳ
Danzig	1 430 000 „	Magdeburg	1 450 000 „	Dauernde Ausg.	1 005 610 514 „
Elberfeld	5 450 000 „	Mainz	2 900 000 „		1 120 981 814 ℳ
Erfurt	2 644 000 „	Münster	1 300 000 „		

IV. Abschluß.

	Betrag für das Etatsjahr 1905 ℳ	Der vorige Etat setzt aus ℳ	Mithin für 1905 mehr oder weniger ℳ
Ordinarium. Die ordentlichen Einnahmen betragen	1 621 353 862	1 523 460 712	+ 97 893 150
Die ordentlichen Ausgaben betragen	1 005 610 514	953 474 619	+ 52 135 895
Überschuß im Ordinarium	615 743 348	569 986 093	+ 45 757 255
Extraordinarium. Die außerordentlichen Einnahmen betragen	4 016 000	4 685 000	— 669 000
Die einmaligen u. außerordentl. Ausgaben betragen	115 371 300	101 320 350	+ 14 050 950
Mithin Zuschuß	111 355 300	96 635 350	+ 14 719 950
Bleibt Überschuß	504 388 048	473 350 743	31 037 305

V. Erläuterungen zu den Betriebsausgaben.

Denselben ist zu entnehmen: An Materialbeschaffungen ist vorgesehen:

	Im Gewicht von Tonnen	Im Betrag von ℳ	Durchschnittspreis für eine Tonne ℳ
Schienen	203 110	23 764 000	117
Kleineisenzeug	85 965	14 082 000	163,81
Eiserne Schwellen	117 000	12 695 000	108,5
Weichen nebst Zubehör	—	7 920 000	—
Steinkohlen	6 320 700	67 203 700	10,63
Steinkohlenbriketts	1 003 300	12 169 600	12,13
Koks	51 580	766 600	14,86
Braunkohlen und Braunkohlenbrik.	113 600	888 000	7,82

Zu den Geleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelausauswechselungen sind erforderlich:

	ℳ	ℳ
1. Schienen: 201 900 t durchschn. zu 117 ℳ rund	—	23622000
2. Kleineisenzeug: 85 600 t durchschnittlich zu 163,81 ℳ rund	—	14022000
3. Weichen, einschließlich Herz- und Kreuzungsstücke:		
a) 6800 Stück Zungenvorrichtungen zu 450 ℳ	3060000	—
b) 5800 Stück Stellblöcke zu 30 ℳ	174000	
c) 9600 Stück Herz- und Kreuzungsstücke zu 195 ℳ	1872000	—
d) für das Kleineisenzeug zu den Weichen u. sonstige Weichenteile	2162000	—
	—	7268000
4. Schwellen:		
a) 2 963 000 Stück hölzerne Bahnschwellen, durchschnittlich zu 4 ℳ 56,67 ₰, rund	13531000	—
b) 470 000 m hölzerne Weichenschwellen, durchschnittlich zu 2 ℳ 65,7 ₰, rund	1249000	—
c) 115 700 t eiserne Schwellen zu Geleisen und Weichen, durchschnittl. zu 108,50 ℳ, rd.	12553000	—
	—	27333000
	—	72245000

Gegen die wirkliche Ausgabe für die Erneuerung des Oberbaues im Jahre 1903 stellt sich die vorstehende Veranschlagung um rund 10 549 000 ℳ höher.

Die Länge der mit neuem Material in zusammenhängenden Strecken umzubauenden Geleise übersteigt die Länge der im Jahre 1903 in solchem Material umgebauten Geleise um rund 196 km (9,32 %). Das Mehr entfällt vorwiegend auf die Geleiserneuerung mit dem auf den wichtigeren, von Schnellzügen befahrenen oder sonst stark belasteten Strecken eingeführten schweren Oberbau. Ebenso wie beim Geleisumbau, stellte sich auch bei der Einzelauswechselung unter Berücksichtigung der aufkommenden und der in den Beständen vorhandenen brauchbaren Materialien das Bedürfnis an neuem Material höher als im Etatsjahre 1903. Außerdem mußten die inzwischen eingetretenen Preisveränderungen berücksichtigt werden.

Bei den veranschlagten Durchschnittspreisen für die Oberbaumaterialien sind außer den Grundpreisen und Nebenkosten auch die Preise der in das Etatsjahr 1905 zu übernehmenden Bestände berücksichtigt, also die voraussichtlichen Buchpreise für 1905 zum Ansatz gekommen.

Im einzelnen beträgt der Bedarf gegen die wirklichen Ergebnisse des Jahres 1903:

a) für Schienen mehr rund	1 740 000 ℳ
b) für Kleineisenzeug mehr rund	2 942 000 „
c) für Weichen mehr rund	834 000 „
d) für Schwellen mehr rund	5 033 000 „
	10 549 000 ℳ

Der Grundpreis der Schienen ist entsprechend dem bestehenden Lieferungsvertrage angenommen. Der Durchschnittspreis stellt sich für die Tonne um 1,18 ℳ niedriger, als der rechnungsmäßige Preis der Schienen im Jahre 1903, was, auf den Umfang der Beschaffungen dieses Jahres bezogen, einem Minderbetrage bei der Veranschlagung von rund 218 000 ℳ entspricht. Infolge des größeren Umfanges der Erneuerung entsteht eine Mehrausgabe von rund 1 522 000 ℳ. Der Durchschnittspreis des Kleineisenzeugs ist um 15,96 ℳ für die Tonne höher zum Ansatz gekommen, wodurch sich eine Mehrausgabe von rund 1 196 000 ℳ ergibt. Für den aus dem größeren Umfange der Erneuerung erwachsenden Mehrbedarf an Kleineisenzeug ist eine weitere Mehrausgabe von rund 1 746 000 ℳ vorgesehen. Bei den Weichen ergibt sich aus der Veränderung der Preise eine Mehrausgabe von rund 632 000 ℳ, während aus dem größeren Bedarf an Weichenmaterialien eine solche in Höhe von rund 202 000 ℳ erwächst. Bei den hölzernen Schwellen sind die Preise für die verschiedenen Arten nach Maßgabe der Verdingungsergebnisse veranschlagt. Die danach ermittelten Durchschnittspreise stellen sich für die Bahnschwellen um 23,75 ₰ für das Stück und für die Weichenschwellen um 36,6 ₰ für das Meter höher als die Durchschnittspreise des Jahres 1903. Der Grundpreis der eisernen Schwellen ist entsprechend dem bestehenden Lieferungsvertrage angenommen. Der Durch-

schnittspreis ist um 64 ₰ für die Tonne niedriger als der für 1903. Hiernach entsteht im ganzen eine Mehrausgabe von rund 686 000 ℳ, während für die umfangreichere Erneuerung ein Mehrbetrag von 4 347 000 ℳ erforderlich ist. Der Gesamtbedarf an Bettungsmaterial für die Unterhaltung und Erneuerung der Geleise und Weichen ist zu rund 4 011 000 cbm ermittelt.

Die Kosten für die Beschaffung ganzer Fahrzeuge sind im einzelnen wie folgt veranschlagt:

570 Stück Lokomotiven verschiedener Gattung	34 000 000 ℳ
750 Stück Personenwagen verschiedener Gattung	12 300 000 „
8000 Stück Gepäck- und Güterwagen verschiedener Gattung	23 700 000 „
zusammen	70 000 000 ℳ

Die Gesamtkosten übersteigen die wirkliche Ausgabe des Jahres 1903 um rund 14 271 000 ℳ. Diese Mehrausgabe findet in der größeren Anzahl der zu beschaffenden Fahrzeuge ihre Begründung

Größe und Wert der Metallerzeugung der Welt.

Von **B. Neumann**-Darmstadt.

Seit einer Reihe von Jahren erscheinen regelmäßig Berichte einiger großer Metall-Handelshäuser, welche Aufschluß über die Erzeugung und den Verbrauch einzelner Metalle in den verschiedenen Ländern der Erde geben. Hierzu gehören die Berichte von Henry R. Merton & Co., London (Kupfer, Zink), die Zirkulare von William Sargant & Co., London, Rickard & Freiwald, London und Amsterdam (Zinn). Weiteres statistisches Material bringen die bekannten „Statistischen Zusammenstellungen" der Metallgesellschaft, Frankfurt a. M., die Mineral-Industry usw.

Aus obigen Mitteilungen und sonstigen vom Verfasser gesammelten Angaben läßt sich nun ein Bild vom Umfange der Metallerzeugung der Welt im Jahre 1903 entwerfen. Es ist nicht Zweck dieser Zeilen, auf die Metallerzeugung der einzelnen Länder näher einzugehen, sondern es soll nur durch ein paar statistische Zahlen das Mengen- und Wertverhältnis der verschiedenen Metalle untereinander beleuchtet werden.

Die Weltproduktion im Jahre 1903 betrug an

	metr. Tonnen	im Werte von Mill. Mark
Eisen	46 900 000	2814
Blei	880 000	204
Kupfer	580 000	664
Zink	571 000	236
Zinn	91 000	228
Nickel	9 850	33,5
Aluminium	8 252	19,4
Silber	5800	416
Quecksilber	3196	15,3
Gold	494	1378,3
Platin	7	19

Die Tabelle zeigt zunächst, daß das Eisen alle anderen Metalle an Menge der Erzeugung weit überragt. Die Eisenerzeugung beträgt mehr als 50 mal so viel wie die Produktion des bedeutendsten der übrigen Metalle, des Bleies, und rund 6,7 Millionen mal so viel wie die des seltensten Nutzmetalls, des Platins. Aber nicht nur hinsichtlich der Menge, sondern auch in bezug auf den Wert der Erzeugung übertrifft das Eisen bei weitem alle anderen Metalle. Gold rückt allerdings mit seinem Wert bedeutend in der Reihe der anderen Metalle herauf, der Wert der Eisenproduktion beträgt aber immer noch etwas mehr als das Doppelte von dem des Goldes. Bei Eisen ist nun hier ein Durchschnittswert von 60 ℳ f. d. Tonne zugrunde gelegt, obwohl der größte Teil des erblasenen Eisens nicht als Rohmetall, sondern in verfeinertem Zustande in den Handel geht, und dementsprechend die Bewertung eigentlich eine höhere sein müßte.

Zum Vergleich mit obigen Zahlen gebe ich noch einige Zahlen von wichtigen Bergwerksprodukten. Die Zahlen für Kohle gelten für 1903, die der anderen Bergbauerzeugnisse für 1902.

	metr. Tonnen	im Werte von Mill. Mark
Kohle	875 000 000	7 000
Petroleum	19 940 000	480
Salz	12 865 000	134
Phosphate	—	84

Bei Kohle sind hier Stein- und Braunkohlen zusammengerechnet. Die Welterzeugung an Steinkohlen allein belief sich 1903 auf 803 Mill. Tonnen. Diese letzte Tabelle zeigt, daß der Wert der Kohlenförderung mit 7 Milliarden Mark den der Eisenerzeugung (2,8 Milliarden Mark) und der Goldgewinnung (1,4 Milliarden Mark) zusammengenommen noch weit übertrifft, und gerade so viel allein beträgt, wie der Wert der ganzen Metallgewinnung der Welt zusammen (7,027 Milliarden Mark).

Bei den riesigen Unterschieden der erzeugten Metallmengen und deren Werte ist es nun leider nicht angängig, eine geeignete graphische

Methode zu finden, nach welcher auf dem Raume eines Blattes dieser Zeitschrift alle Metalle in gleichem Maßstabe und die kleinsten noch mit der notwendigen Deutlichkeit aufgetragen werden könnten. Ich habe die Mengen und Werte der Metallproduktion von 1903 als Würfel bezeichnet und gebe nachstehend zum Vergleich deren Kantenlänge.

	Kantenlänge des Würfels der Produktion in m. 1 cbm = 1 Tonne	Kantenlänge des Würfels des Wertes in cm. 1 cdm (Liter) = 1000 ℳ
Eisen	360,6	1412
Blei	95,8	589
Kupfer	83,4	872
Zink	83,0	618
Zinn	45,0	611
Nickel	21,4	322
Aluminium . . .	20,2	269
Silber	18,0	747
Quecksilber . .	14,7	248
Gold	7,9	1113
Platin	1,9	267

Um bei den Würfeln der Erzeugung der Metalle die wahre Größe zu bekommen, hätte die ursprüngliche Zahl noch durch das spezifische Gewicht dividiert werden müssen, was hier nicht geschehen ist.

Für die Bergbauprodukte ergeben sich folgende Würfel:

Kohle	956,5	1913
Petroleum . . .	271,2	783
Salz	234,3	512
Phosphat . . .	4—	438

Im Anschluß an diese Betrachtungen über den Umfang und den Wert der Welterzeugung der verschiedenen Metalle im Jahre 1903 soll nachstehend noch die Welterzeugung der Metalle in den letzten 25 Jahren kurz behandelt werden. Die Produktionen sind von fünf zu fünf Jahren angegeben und den Statistiken meines Buches „Die Metalle“ entnommen.

	1878	1883	1888	1893	1898	1903
Eisen	14 362 605	21 730 202	24 016 705	25 266 746	36 555 361	46 900 000
Blei	356 000	451 026	656 823	620 040	781 615	880 000
Kupfer	115 420	167 883	264 728	301 796	427 247	580 000
Zink	205 144	286 515	321 803	375 522	463 629	571 000
Zinn	35 724	47 156	53 147	70 197	72 627	91 000
Nickel	600	1 050	1 400	4 424	6 156	9 850
Aluminium . . .	1,5	2	39	716	4 024	8 252
Quecksilber . . .	4 238	3 973	4 161	3 988	4 140	3 196
Silber	2 551	2 896	3 519	5 138	5 575	5 800
Gold	179	142	166	236	432	494
Platin	2	3,5	2,7	5	6	7
Kohle	292 046 000	408 577 000	473 976 000	518 105 087	665 520 783	875 000 000

Diese Tabelle zeigt zunächst, daß die Erzeugung bei allen Metallen, mit einziger Ausnahme des Quecksilbers, stark gestiegen ist. Eine graphische Aufzeichnung würde das Wachstum besser übersehen lassen. Leider ist die Herstellung einer solchen bei den sehr kleinen und ungeheuer großen Zahlen nicht möglich. Ich habe daher in nachstehender Tabelle die Zunahme bei den einzelnen Metallen prozentisch berechnet, und zwar ist dabei das Jahr 1878 gleich 100 % gesetzt. Hiernach betrug z. B. die Welterzeugung von Zink im Jahre 1903 278 % von der des Jahres 1878.

	1883 %	1888 %	1893 %	1898 %	1903 %
Eisen	148	167	176	255	327
Blei	127	185	175	220	247
Kupfer	146	229	260	370	503
Zink	140	164	183	226	278
Zinn	132	149	197	203	255
Nickel	175	233	737	1 026	1 643
Aluminium . . .	133	2 600	4 665	26 827	55 014
Quecksilber . . .	94	98	94	98	75
Silber	110	138	201	218	227
Gold	79	91	132	241	276
Platin	175	135	250	300	350
Kohle	140	162	177	228	300

Abgesehen vom Quecksilber zeigen alle Metalle eine Zunahme. Die Zunahme bei Blei, Zink, Zinn, Silber hat in den letzten 25 Jahren fast in dem gleichen Tempo stattgefunden, alle diese Metalle haben rund das $2^1/_2$ fache der Produktion von 1878 erreicht, ebenso das Gold; letzteres ist aber in den ersten 10 Jahren in der Produktion sogar heruntergegangen, hier hat Transvaal den nachherigen Aufschwung veranlaßt. Eine stärkere Zunahme, bis zum 3- bis $3^1/_2$ fachen, weisen Kohle, Eisen, Platin auf; das 5 fache hat Kupfer erreicht, das 16 fache Nickel, und ganz unglaublich ist die Produktionssteigerung bei Aluminium, welche 550 mal so viel beträgt als 1878.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

22. Dezember 1904. Kl. 24 e, C 13028. Verfahren zur Erhaltung einer gleichmäßig hohen Temperatur in Gaserzeugern. Emil Capitaine, Frankfurt a. M., Mainzerlandstraße 151/153.

Kl. 48 b, B 37531. Verfahren zur Herstellung rostgeschützter Eisenrohre als Ersatz für Messingrohre. Friedr. Boecker Ph. Sohn & Co., Hohenlimburg i. W.

Kl. 80 a, R 19680. Brikettpresse mit festem Füllrumpf und unterhalb desselben hin und her gehendem Preßkasten. August Reichwald, London; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anw., Berlin SW. 61.

27. Dezember 1904. Kl. 31 b, B 36978. Sandpreßvorrichtung an Formmaschinen. Philibert Bonvillain, Paris; Vertr.: Arpad Bauer, Pat.-Anw., Berlin N. 24.

Kl. 50 c, L 19560. Kollergang mit drehbarem Mahlteller und schwingend gelagerten, zwangläufig angetriebenen Läufern. Ludwig van der Laan, Hannover, Lisbethstraße 16.

29. Dezember 1904. Kl. 24 e, F 18289. Verfahren zur Herstellung von Kraftgas aus bituminösem Brennstoff u. dergl. mit Eintritt der Luft in den Gaserzeuger von oben und von unten und mit Absaugung des Gases in mittlerer Höhe des Schachtes. Dr. Emil Fleischer, Dresden-Strehlen.

Kl. 24 e, K 26555. Verfahren zur Herstellung von Wassergas unter Benutzung der Abwärme elektrometallurgischer Öfen. William Adolph Köneman, Chicago; Vertr.: Pat.-Anwälte D. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

2. Januar 1905. Kl. 7 a, S 18843. Wendevorrichtung für Walzplatten mit um Gelenke drehbaren Trägern. Hugo Sack, Rath b. Düsseldorf.

Kl. 24 a, R 18461. Feuerungsanlage mit Wiederzündung der Abgase, denen vom Feuerungsraum aus Wärme zugeführt wird; Zus. z. P. 155457. Charles Joseph Roux, Pantin, Frankr.; Vertr.: H. Heimann, Pat.-Anw., Berlin NW. 7.

Kl. 24 c, A 9773. Gasfeuerung für Retortenöfen mit absatzweiser Zuführung der Sekundärluft zu den Heizgasen. Adolfshütte vormals Gräflich Einsiedelsche Kaolin-, Ton- und Kohlenwerke, Akt.-Ges. zu Crosta, Crosta b. Bautzen.

Kl. 24 c, M 23010. Retortenofen mit Regenerativfeuerung und mit getrennten, von den Heizgasen in auf- oder absteigender Richtung durchzogenen Feuerräumen. William Ellison Moore, Peru, V. St. A.; Vertr.: A. Wiele, Pat.-Anw., Nürnberg.

Kl. 24 e, M 24719. Verdampfer und Überhitzer für Gaserzeuger, der von den Auspuffgasen des Motors geheizt wird. Gustav Mees, Düsseldorf, Schadowstraße 21.

Kl. 24 e, T 9449. Rosteinrichtung für Gaserzeuger, bei denen die Außenwand am unteren Ende aus Kühlringen hergestellt ist und Verbrennungsluft durch einen mittleren kegelförmigen, ebenfalls aus Kühlrohren gebildeten Spiralrost zugeführt wird. D. Turk, Neunkirchen, Reg.-Bez. Trier, und Josef Maly, Außig, Böhmen; Vertr.: E. Schmatolla, Pat.-Anw., Berlin SW. 11.

Kl. 31 c, W 21104. Geschoßgießmaschine mit auf einer wagerecht drehbaren Formenscheibe radial gestellten, aufklappbaren Formen. Frederick Wicks, Esher, Engl.; Vertr.: E. Lamberts, Pat.-Anw., Berlin N. 24.

Kl. 31 c, W 21463. Verfahren zur Herstellung von blasenfreien Stahlgußstücken; Zus. z. Anm. W 19608. Peter M. Weber, Homestead, und Matthew G. Keck, Munhall, V. St. A.; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Frankfurt a. M. 1, und W. Dame, Berlin NW. 6.

Kl. 40 c, B 38195. Verfahren zur unmittelbaren elektrolytischen Darstellung von Reinkupfer unter Verwendung des Kupfersteins als Anodenmaterial in einem aus sauren Kupfersulfatlösungen bestehenden Elektrolyten. Dr. Wilhelm Borchers, Aachen, Ludwigsallee 15, Rudolf Franke, Eisleben, und Dr. Emil Günther, Aachen, Templergraben 62.

Kl. 49 b, R 19814. Profileisenschere, bei welcher ein Abtrennen des Schnittgutes durch zwei gegeneinander drehbare Schneidscheiben, in deren Drehachse sich das Schnittgut befindet, herbeigeführt wird. Theodor Raitza, Zaborze-Poremba, und Paul Ozimek, Sowitz, Kr. Tarnowitz.

Kl. 49 f, A 10736. Schmiedeesse. Georg Asmussen, Hamburg, Blohm & Voß, Schiffswerft und Maschinenfabrik.

Kl. 49 h, R 16229. Vorrichtung zum Aufwickeln von Rundeisen und dergl. zur Herstellung von Kettengliedern und dergl. Julius Raffloer, Iserlohn.

5. Januar 1905. Kl. 1 a, M 24747. Verfahren und Einrichtung zum Durchsetzen beliebiger Korngrößen auf Setzmaschinen unter Benutzung eines Setzsiebes mit verstellbarer Lochung. Maschinenbau-Anstalt Humboldt & Alfons Jerusalem, Kalk b. Köln.

Kl. 10 a, P 15047. Liegender Koksofen mit einzeln beheizbaren, senkrechten Heizzügen. Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 18 a, H 33161. Vorrichtung zum Heben und Senken von durch ein Gegengewicht ausgeglichenen Gas- und Windschiebern an Hochöfen und Winderhitzern. Heinrich Horlohé, Ruhrort-Stockum.

Kl. 31 b, D 13932. Verfahren zur Herstellung der Gußform für Zahnräder. Wilhelm Dörendahl, Solingen, Nordstraße 31.

Kl. 31 c, J 7110. Vorrichtung zum gleichzeitigen Gießen und Bearbeiten von Metallkörpern beliebiger Länge und beliebigen Profils. Wassily Ivanoff, Lugansk, Rußl.; Vertr.: E. Dalchow, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 31 c, M 24287. Mit durchlochten Wänden durchsetzter und abgedeckter Einlauf zum Reinigen und Läutern flüssigen Metalls während des Gießens. Nicolaus Mennickheim, Odessa, Rußland; Vertr.: R. Fiedler, Berlin NW. 40.

Kl. 49 e, B 28736. Gelenkverbindung zwischen dem Gesenkschlitten und Werkzeugschlitten von Schmiedemaschinen. Fred Eugene Bright, New York; Vertr.: A. Wiele, Pat.-Anw., Nürnberg.

Kl. 49 e, G 18846. Lufthammer. William Graham, London; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 80 a, V 5488. Verfahren und Vorrichtung zum Zerkleinern von Briketts. Max Venator, Ramsdorf b. Lucka, S.-A.

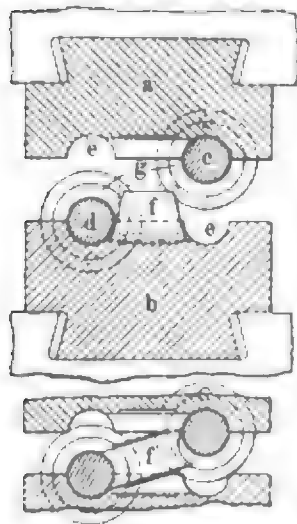
Gebrauchsmuster-Eintragungen.

2. Januar 1905. Kl. 7 b, Nr. 239972. Automatische Umsteuerung der Drahtzuführung zu einer Drahtspulmaschine. Maschinenfabrik und Eisengießerei Heinrich Hub. Kürten, Düsseldorf.

Kl. 31 c, Nr. 240136. Schmelzkorb von Gußeisen, bestehend aus fünf einzelnen Teilen, welche durch angegossene Haken und Falze, sowie von vier gegossenen, in die Falze bezw. Haken greifenden Schloßstücken zusammengehalten werden. Martin Hein, Schwarzenbach a. S.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49h, Nr. 153272, vom 24. Januar 1903. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman in Duisburg. *Vorrichtung zum Schmieden oder Pressen von Stegen für Kettenglieder oder von anderen Gebrauchsgegenständen.*

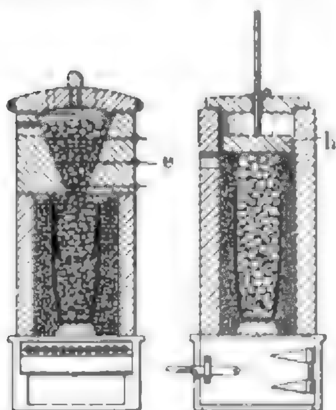


Es handelt sich um die Herstellung der nach innen gebogenen Endflächen an den Stegen, mit welchen diese sich gegen das Kettenglied stützen.

In den beiden Gesenkteilen *a* und *b* sind wechselseitig in den halbzylindrischen Aussparungen *e* zylindrische Einlegebolzen *c* und *d* befestigt. Beim Auseinandergehen der beiden Gesenkteile findet ein selbsttätiges Ausheben des Werkstückes *f* statt. Die Bolzen *c* und *d* sind zweckmäßig an den Enden mit kegeligen Anläufen *g* versehen, um das genaue Aufeinandersetzen der beiden Gesenkteile zu sichern.

Kl. 31a, Nr. 154557, vom 27. Februar 1903. Ed. Clerc und Otto Forsbach in Mülheim a. Rh. *Tiegelschmelzofen.*

Um die Heizgase über dem Tiegel möglichst zusammenzuhalten und intensiv auf den Tiegelinhalt wirken zu lassen, wird der Raum über demselben stets entsprechend klein gehalten. Dies kann geschehen entweder durch Schieber *e*, welche der Schmelzung entsprechend eingeschoben werden, oder durch eine Platte *h*, die auf dem Schmelzgute ruht und dem Abschmelzen desselben entsprechend herabsinkt. Damit die Feuergase abziehen können, werden die Schieber *e* nicht völlig geschlossen bezw. der Durchmesser der Platte *h* etwas kleiner als die lichte Weite des Tiegelofens gehalten.

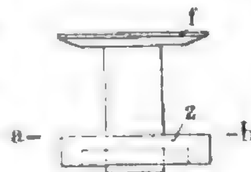


Kl. 10a, Nr. 153507, vom 24. Mai 1902. Friedrich Reimers in Kronsburg bei Rendsburg, Schleswig. *Verfahren zur Herstellung von Koksbriketts aus Braunkohlen jeglicher Art.*

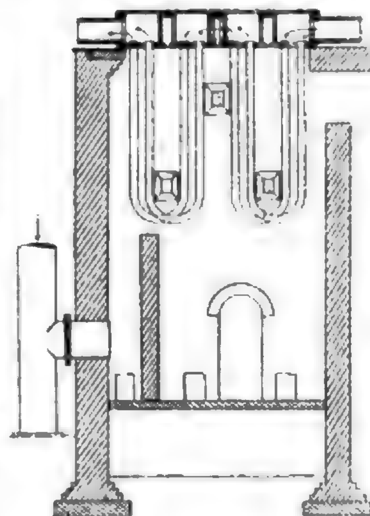
Die Braunkohle wird zerkleinert und in Preßvorrichtungen so stark erhitzt, daß die Kohle verkokt und fest zusammenbackt.

Kl. 31c, Nr. 153520, vom 27. August 1903. Rittershaus & Blecher in Barmen-Unterbarmen. *Verfahren zur Herstellung von Formen mittels dreiteiliger Formkasten auf Formmaschinen zum Guß von Flügelrädern für Flechtmaschinen.*

Das Verfahren besteht im wesentlichen in der Anwendung eines Modells, welches nicht, wie bisher üblich, quer in der Nabe so geteilt ist, daß sowohl auf der Flügelscheibe als auch auf der Zahnradscheibe ein Stück der Nabe stehen bleibt, sondern welches in der Ebene *a*—*b* der Innenfläche einer der Randscheiben, am besten der Zahnradscheibe *z*, geteilt ist, und daß der die andere Randscheibe *f* tragende Nabenteil des Modells auf einer Formplatte angebracht und in dem Mittelkasten unter Bildung einer geraden Sandfläche eingeformt wird, welche beim Aufsetzen des Mittelkastens auf den Unterkasten die Abschlußfläche für die im Unterkasten hergestellte Form der andern Randscheibe bildet.

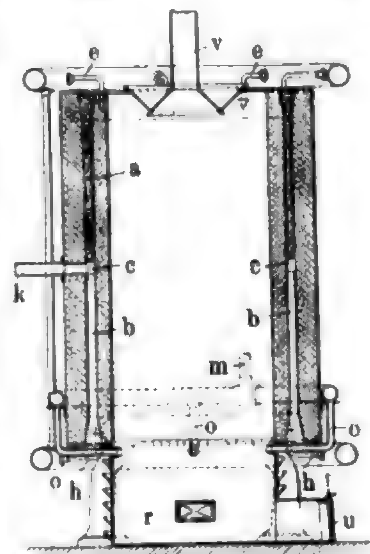


Kl. 18a, Nr. 154579, vom 8. März 1903. Edward Prosser Davis in Ilkeston, England. *Röhrenwinderhitzer mit herabhängenden, U-förmig gebogenen Röhren.*



Die Enden der U-förmigen Rohre sind gerade und in über dem Erhitzer angebrachten Kästen befestigt, welche abnehmbare Deckel besitzen.

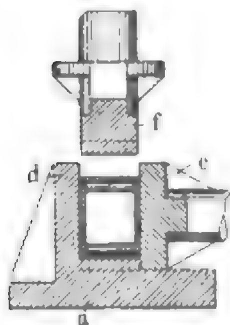
Kl. 18a, Nr. 153931, vom 24. Januar 1903. Oskar Simmersbach in Krefeld. *Verfahren nebst Hochofen zur unmittelbaren und ununterbrochenen Metallgewinnung aus Erzen, insbesondere zur direkten Eisenerzeugung.*



Die zu verhüttenden Erze werden in einem Schachtofen ohne Zusatz von festem Brennstoff durch von außen eingeführtes reines Kohlenoxydgas zu Metall reduziert. Das Gas gelangt aus der Hauptleitung *m* durch Düsenrohre *o* in den Ofen und wird durch einen Exhaustor oder dergl. durch die Erzsäule gesaugt und durch Rohr *e* abgeführt, worauf es zur Beheizung des Reduktionsofens benutzt wird. Die Wandungen des letzteren sind mit gegeneinander versetzten senkrechten Heizzügen *a* und *b* versehen, welche durch Brennrohre *e* und *h* beheizt werden. Die Abhitze zieht durch den mittleren Ringkanal *c* und Rohr *k* ab. Durch diese Beheizung wird im Ofen eine Temperatur von etwa 900° erzeugt, die zur Reduktion der Erze ausreicht, welche durch die saugende Wirkung des Exhaustors befördert werden soll. Das reduzierte Metall wird im wassergekühlten eisernen Gestell *r* abgekühlt und durch die Tür *u* herausgezogen. Es soll dann dem Hammer- oder Walzwerk übergeben oder im Martinofen weiter verarbeitet werden, für den es, da Silizium und Mangan nicht reduziert worden sind, sich gut eignen soll.

Kl. 7b, Nr. 153090, vom 18. Juni 1901. The Stirling Company in Chicago. *Vorrichtung zum Pressen hohler oder röhrenförmiger Gegenstände mittels äußerer, das Werkstück umschließender Gesenke.*

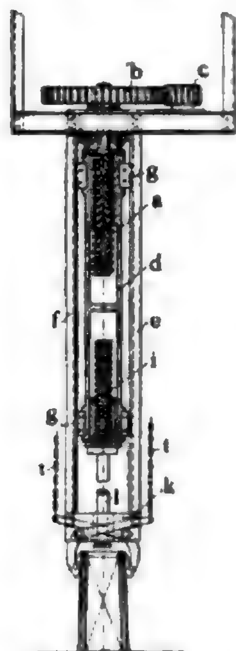
Das Pressen der Werkstücke erfolgt in bekannter Weise durch Preßluft. Um der Preßluft den gehörigen Druck zu erteilen, dient eine Vorrichtung zum weiteren Zusammenpressen der unter Druck stehenden Luft mittels hydraulischen Druckes derart, daß durch regelbare Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Teilen der Gesamtvorrichtung zuerst nur Preßluft in das Werkstück gelangt, dann aber diese Preßluft in Verbindung mit der hydraulischen Druckvorrichtung gebracht wird, wobei sie eine Zusammenpressung erleidet.



Die das Werkstück umschließenden Gesenke bestehen zum Teil aus feststehenden *a d*, zum Teil aus bewegten Teilen *c f*. Letztere werden während der Druckwirkung im Innern gegen das Werkstück bewegt, so daß zugleich auch ein äußerer Druck auf das Formstück ausgeübt wird.

Kl. 31c, Nr. 153167, vom 25. April 1903. Firma Ludwig Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr. *Spindelpresse zum Ausstoßen eines Gußblockes aus der Form.*

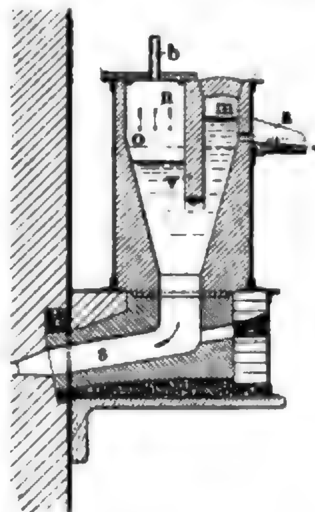
Die mittels der beiden Ketten *t* an dem Triebwerk eines Krans aufgehängte Vorrichtung besitzt zwei Spindeln *a* und *i* mit steilem und mit flachem Gewinde, die beide in einem Rohre *d* Führung haben, welches mittels zweier loser Schellen *g* zwischen den Gleitschienen *e* und *f* geführt wird und zwar derartig, daß es sich sowohl in senkrechter Richtung verschieben als auch um seine Längsachse sich drehen kann. Die obere Spindel ist mit dem Triebwerk *b c*, die untere mit dem in dem Querhaupt *k* geführten Preßstempel *l* verbunden, der sich nicht drehen kann.



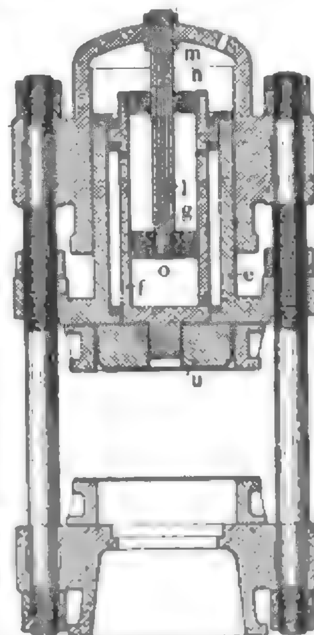
Die Presse arbeitet in der Weise, daß bei gleichbleibender Antriebskraft sich der Stempel *l* mit großer Geschwindigkeit, aber geringem Druck, bei größerem Druck jedoch mit entsprechend verlangsamter Geschwindigkeit und vergrößerter Kraft bewegt, indem im ersten Falle das obere und im andern Falle vorwiegend das untere Gewinde der beiden Spindeln in Wirksamkeit tritt. Die Bewegungsgeschwindigkeit und die Stärke des Druckes regelt sich hierbei je nach dem von dem Ausstoßstempel *l* zu überwindenden Widerstand selbsttätig.

Kl. 18a, Nr. 154581, vom 24. Mai 1903. Anton von Kerpely in Wien. *Vorrichtung zur Regelung der ausfließenden Roheisenmenge bei Hochöfen.*

Das Steigrohr *s*, welches mit dem Herde des Hochofens verbunden ist, ist im oberen Teil durch eine feuerfeste Scheidewand *r* in zwei Abteilungen *m* und *n* getrennt. *a* ist die Ausflußöffnung, *b* ein Rohr durch welches der Raum *n* mit einer Luftpumpe oder mit der Gebläsewindleitung in Verbindung gebracht werden kann. Durch den im Ofen herrschenden Überdruck wird das flüssige Roheisen im Steigrohre etwa bis zur Höhe *o* gehoben; die Ausflußöffnung *a* ist etwas höher angeordnet, es findet demnach kein Ausfluß von Roheisen statt. Soll Roheisen abgelassen werden, so wird der Raum *n* mit der Luftdruckpumpe oder der Gebläsewindleitung in Verbindung gebracht; durch den im Raum *n* entstehenden Überdruck wird das flüssige Roheisen dann aus Raum *n* in den Raum *m* gedrückt, so daß der Spiegel des Roheisens über die Ausflußöffnung *a* zu liegen kommt. Je größer der im Raume *n* herrschende Überdruck wird, desto höher steigt das Roheisen im Raume *m*, und um so schneller wird unter sonst gleichen Verhältnissen das Roheisen bei *a* ausfließen. Um zu erreichen, daß das Roheisen im Raume *m* unter der Einwirkung des im Raume *n* zur Geltung kommenden Druckes möglichst hoch steigt, ist im Gewölbe des Raumes *m* eine entsprechende Öffnung vorgesehen, durch welche die Luft entweichen kann. Wird die Verbindung zwischen dem Raume *n* und der Luftpumpe der Windleitung unterbrochen, so verschwindet der Überdruck im Raume *n* und das Roheisen sinkt in den Räumen *m* und *n* auf die gleiche Höhe zurück. Es wird dann bei *a* kein Roheisen ausfließen.



Kl. 7c, Nr. 154256, vom 13. Mai 1903. Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei Fr. Mönkemöller & Cie. in Bonn a. Rh. *Hydraulische Ziehpresse mit in einem gemeinsamen Zylinderraum arbeitenden, ineinandergefügten Niederhalter- und Ziehkolben.*



Die Presse gehört zu der Gattung von Ziehpressen, bei denen die ineinandersitzenden Niederhalter- und Ziehkolben *e f* in einem gemeinsamen Zylinderraum *n* arbeiten, und bei denen ein feststehender Rückzugskolben *g* in dem als Zylinder ausgebildeten Ziehkolben *f* angeordnet ist. Die Neuerung besteht darin, daß zwecks Vergrößerung des Druckes auf den Ziehstempel *u* der unter dem feststehenden Rückzugskolben *g* befindliche Zylinderraum *o* gleichzeitig mit dem für den Niederhalter- und Ziehkolben gemeinsamen Zylinderraum *n* unter Druck gesetzt wird. Die Zuführung des Druckmittels erfolgt durch den in der Kolbenstange *l* vorgesehenen Kanal *m*.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Dezember 1904.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Nov. 1904 Tonnen	Erzeugung im Dez. 1904 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 31. Dez. 1904 Tonnen	Erzeugung im Dez. 1903 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 31. Dez. 1903 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	69691	70309	865198	67282	851703
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	12563	16246	180804	14778	192288
	Schlesien	—	7322	8279	79229	6141	86174
	Pommern	—	12435	12944	138286	11742	102088
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	3432	8689	41392	5315	52505
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2735	2756	32055	2625	30442
	Saarbezirk	} —	6818	6983	80423	6425	77113
	Lothringen und Luxemburg		46472	50006	448212	35478	406460
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	161468	171212	1865599	149786	1798773
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	12963	20106	237385	28430	284244
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	1983	1726	31639	3823	34430
	Schlesien	—	2570	4521	54438	6533	51668
	Hannover und Braunschweig	—	5450	5780	69244	5470	76359
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	22966	32133	392706	44256	446701
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	213624	225065	2518020	202431	2446633
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	940	5178	—	6574
	Schlesien	—	18269	19494	241669	18660	233549
	Hannover und Braunschweig	—	20055	19772	236999	19305	228915
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	9400	10200	115573	8000	108226
	Saarbezirk	} —	51744	49417	672347	60129	658855
	Lothringen und Luxemburg		208679	217770	2605261	222023	2595025
	Thomas-Roheisen Sa.	—	521771	542658	6390047	530548	6277777
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	29124	38725	350593	20637	325689
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	21734	16375	189779	21846	280543
	Schlesien	—	8589	5147	83761	5483	55406
	Pommern	—	—	—	6325	—	32682
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	1050	—	5892	2300	8810
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	60497	60247	636350	50266	703130
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	2215	142	49625	11225	100958
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17595	19373	179632	15168	204271
	Schlesien	—	30698	32944	364910	26955	326256
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	780	900	10670	995	11925
	Lothringen und Luxemburg	—	15265	11585	214402	19549	215843
	Puddel-Roheisen Sa.	—	66553	64944	819239	73892	859253
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	327617	354347	4015821	330005	4009227
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	53875	54660	587032	55615	718106
	Schlesien	—	67448	70385	824007	63772	753053
	Pommern	—	12435	12944	144611	11742	134770
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	28937	29241	347635	30090	357779
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13965	13856	164190	13920	159403
	Saarbezirk	—	58562	56400	752770	66554	735968
	Lothringen und Luxemburg	—	270416	279361	3267875	277050	3217328
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	833255	871194	10103941	848748	10085634
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	161468	171212	1865599	149786	1798773
	Bessemer-Roheisen	—	22966	32133	392706	44256	446701
	Thomas-Roheisen	—	521771	542658	6390047	530548	6277777
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	60497	60247	636350	50266	703130
	Puddel-Roheisen	—	66553	64944	819239	73892	859253
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	833255	871194	10103941	848748	10085634

Roheisenerzeugung der deutschen Hochofenwerke (einschl. Luxemburg) im Jahre 1904

(ohne Holzkohlen — Bruch- und Wascheisen) in Tonnen zu 1000 kg.

	Rheinland-Westfalen ohne Saarbezirk und ohne Siegerland	Siegerland, Lahnbez. und Hessen-Nassau	Schlesien	Pommern	Hannover und Braunschweig	Bayern, Württemberg und Thüringen	Saarbezirk	Lothringen und Luxemburg	Zusammen
Gießereiroheisen und Gußwaren I. Schmelzung	865198	180804	79229	138286	41392	82055	80423	448212	1865599
Bessemerroheisen . .	237385	31639	54438	—	69244	—	—	—	392706
Stahl- u. Spiegeleisen einschl. Ferromangan usw.	350593	189779	83761	6325	—	5692	—	—	636350
Thomasroheisen . . .	2513020	5178	241669	—	236999	115573	672347	2605261	6390047
Puddelroheisen . . .	49625	179632	364910	—	—	10670	—	214402	819239
Zusammen	4015821	587032	824007	144611	347635	164190	752770	3267875	10103941

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Ingenieure.

Am 12. und 13. September hat im Konferenzsaal der Kgl. Technischen Hochschule zu München unter dem Vorsitz von Prof. Dr. C. von Linde eine vom Vorstand des Vereins deutscher Ingenieure einberufene Versammlung von Vertretern der Universitäten und der technischen Hochschulen, der allgemeinen Schulen und der Industrie stattgefunden, in welcher

Hochschul- und Unterrichtsfragen

den Gegenstand der Beratung bildeten. Auf der Tagesordnung standen folgende Fragen:

1. Empfiehlt es sich, dem Bedürfnis nach neuen technischen Hochschulen durch Errichtung technischer Fakultäten an Universitäten zu entsprechen?

2. Welche Wünsche sind seitens der technischen Hochschulen an den Unterricht in Mathematik und Naturwissenschaften an den höheren Schulen zu stellen?

Nach eingehender Beratung beschloß die Versammlung, die erste der beiden obigen Fragen wie folgt zu beantworten:

Es empfiehlt sich für absehbare Zeit nicht, dem Bedürfnis nach neuen technischen Hochschulen durch Angliederung technischer Fakultäten an Universitäten zu entsprechen, vielmehr ist es durch Errichtung selbständiger Anstalten zu befriedigen; denn die technischen Hochschulen würden in ihrer selbständigen Entwicklung durch Angliederung an Universitäten beeinträchtigt werden. Diese Scheidung soll jedoch die in erfreulicher Zunahme begriffene geistige Fühlung zwischen beiden Anstalten nicht hemmen. Die Angliederung an Universitäten würde auch keineswegs Ersparnisse von Bedeutung mit sich bringen.

Zur Frage 2 wurde nach einem Vortrag von Prof. Dr. Klein-Göttingen folgender Beschluß gefaßt:

„Der Verein deutscher Ingenieure steht nach wie vor auf dem Standpunkt seines Ausspruches vom Jahre 1886, welcher lautet: »Wir erklären, daß die deutschen Ingenieure für ihre allgemeine Bildung dieselben Bedürfnisse haben und derselben Beurteilung unterliegen wollen, wie die Vertreter der übrigen Berufszweige mit höherer wissenschaftlicher Ausbildung.« In dieser Auffassung begrüßen wir es mit Freude, wenn sich mehr und mehr die Überzeugung Bahn bricht, daß den mathematischen und naturwissenschaftlichen Bildungsmitteln eine erheblich größere Bedeutung beizulegen ist, als bisher; werden doch die Kenntnisse auf diesen Gebieten immer mehr zum unentbehrlichen Bestandteil allgemeiner Bildung. Die vorwiegend sprachliche Ausbildung, die jetzt der Mehrzahl unserer Abiturienten zuteil wird, genügt nicht den Ansprüchen, welche an die leitenden Kreise unseres Volkes gestellt werden müssen, insbesondere im Hinblick auf die steigende Bedeutung der wirtschaftlichen Fragen."

Ferner wurde beschlossen, eine weitere Ausbildung des Lehrerbildungswesens an den technischen Hochschulen Norddeutschlands zu empfehlen, und den Verein deutscher Ingenieure zu ersuchen, daß er dieser Frage nicht nur theoretisch Wohlwollen, sondern auch tätig Unterstützung zuteil werden lassen möchte.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

(Schluß von Seite 112.)

Von den Vorträgen des zweiten Tages stand an erster Stelle derjenige von Professor W. Hartmann, Berlin, über:

Ventilsteuerungen und deren Verwendbarkeit für Schiffsmaschinen.

Der Vortragende gab zu Beginn einen kurzen Überblick über gewisse Mängel, welche den bis jetzt verwendeten Schiffsmaschinen, besonders aber den Steuerungsorganen dieser Maschinen, anhafteten; hier seien im wesentlichen Flach- oder Kolbenschieber in Gebrauch, während bei Landmaschinen mit großem Erfolg Ventilsteuerungen angewendet würden. Mit Rücksicht auf die großen Vorteile, welche sowohl

hinsichtlich der Raumersparnis wie der Gewichtsverminderung und vor allem des geringeren Brennstoffverbrauches wegen der Gasmotor für sich in Anspruch nehmen könne, sei wohl damit zu rechnen, daß auch auf Schiffen derartige Motoren verwendet werden würden. Eine Grundbedingung für diese Verwendbarkeit bestehe aber in der Herbeiführung einer absolut sicheren Manövrierfähigkeit des Motors. Da nun bei Gasmotoren Ventilsteuerung erforderlich sei, so glaubte der Vortragende auf aktuelles Interesse rechnen zu dürfen, wenn er die Frage der Anwendbarkeit von Ventilsteuerungen bei Schiffsmaschinen einer Erörterung unterziehe.

Leider muß von vornherein betont werden, daß der Vortragende dieses Programm nicht ganz eingehalten hat; er brachte vielmehr nach kurzer Besprechung der zum Teil außerordentlich komplizierten und voluminösen Ventilsteuerungen der Landmaschinen unter Berücksichtigung der kinematischen Gesichtspunkte bei diesen Steuerungen, der in ihnen wirkenden Geschwindigkeiten und Beschleunigungen und der daraus sich ergebenden Mängel die Konstruktion, welche er selbst erdacht und ausgeführt hatte. Wenn auch in dieser Konstruktion eine gewisse zwangläufige Bewegung erzielt wurde, so war diese Steuerung doch immerhin so kompliziert, daß von einer Anwendung bei Schiffsmaschinen ernstlich wohl kaum die Rede sein dürfte.

In der an diesen Vortrag sich anschließenden Diskussion betonte zunächst Professor Leist-Berlin, daß er doch nicht ganz die Anschauungen des Vortragenden bezüglich der bekannten Daumensteuerung teile. Die ungünstigen Beschleunigungsverhältnisse, welche der Vortragende dieser Steuerung vorgeworfen habe, brauchten sicherlich nicht immer in gleicher Weise zu bestehen; gerade beim Daumen sei die Beschleunigung im Gegensatz zu einem zwangläufigen Mechanismus durchaus zu beherrschen, hier habe man es vollkommen in der Hand, ganz bestimmte Beschleunigungen herbeizuführen. In der Praxis werde das allerdings nicht immer berücksichtigt, man brauche ja aber nicht den Weg zu gehen, eine bestimmte Kurve für das Steuerungsorgan als gegeben anzunehmen, man könne vielmehr die Beschleunigungsverhältnisse als gegeben annehmen unter Berücksichtigung konstanter Federspannung. Es lasse sich dann der Betrag der Beschleunigung auf einen möglichst kleinen Wert zurückführen, ebenso wie man das mit einem zwangläufigen Mechanismus erreichen könne. Von diesen günstigen Beschleunigungsverhältnissen ausgehend könne man in einfachster Weise die Formen des Daumens feststellen, welche erforderlich seien, um die gewünschten günstigen Beschleunigungsverhältnisse herbeizuführen. Professor Leist betrachtete es als einen großen Vorteil des Daumens, daß Freiheit in der Wahl der Kurvenform im Gegensatz zu dem zwangläufigen Mechanismus bestehe; er bedauerte, augenblicklich den Beweis für seine Behauptung der Gesellschaft gegenüber nicht führen zu können, da er aber selbstverständlich hierzu verpflichtet sei, so berufe er sich auf die in den nächsten Wochen erscheinende zweite Auflage seines Buches über Dampfmaschinensteuerungen, dort sei der Beweis für obige Anschauungen erbracht.

Auf diese Bemerkungen erwiderte Professor Hartmann, daß er die Ausführungen von Professor Leist anerkenne, daß aber keine Werkzeugmaschine imstande sei, die theoretisch ermittelte Daumenkurve mit dem Grade von Genauigkeit herzustellen, welcher zur Vermeidung starker Beschleunigungen im Betriebe erforderlich sei. Aus diesem Grunde könne er den Ausführungen Professor Leists nicht beistimmen.

Marinebaumeister Grauert-Berlin war der Ansicht, daß der Vortragende zwar in geistvoller Weise eine Reihe von Ventilsteuerungen hier vorgeführt habe, daß er aber die Aufgabe nicht gelöst habe, welche er in seinem Thema sich selbst gestellt habe, nämlich die Verwendung derartiger Steuerungen für Schiffsmaschinen als zweckmäßig und vorteilhaft zu beweisen. Um diesen Beweis zu erbringen, sei es erforderlich gewesen, auch die Konstruktion der Schiffsmaschine in den Kreis der Betrachtung hineinzuziehen und dann zu zeigen, wie die komplizierten Ventilsteuerungen sich den Raumverhältnissen an Bord anpaßten, wie die Umsteuerung erreicht werde, und dergl. mehr. Allein auch wenn es gelinge, alle die Schwierigkeiten zu überwinden, so sei damit die Ventilmaschine der Turbine noch nicht überlegen; was die Turbine über die Dampfmaschine stelle, sei die einfache rotierende Bewegung, der Verzicht auf jede hin und her gehende Bewegung. Man habe auch bei der Ventilmaschine stets die hin und her gehende Bewegung der massigen Kolben und dazu kämen die neuen Massen in den komplizierten Steuerungen, außerdem würde wohl der Lärm einer solchen Steuerung bei großen Schiffsmaschinen unerträglich werden.

Nachdem dann noch von zwei weiteren Rednern darauf hingewiesen worden war, daß besonders bei Verwendung von überhitztem Dampf das Ventil gegenüber dem Schieber wesentliche Vorteile aufzuweisen habe, entwickelte Ingenieur Lenz-Berlin, daß der Augenblick, in welchem die Kolbenmaschine im Schiffsbetriebe durch die Turbine verdrängt werde, noch in sehr weitem Felde liege; der hauptsächlichste Grund hierfür sei darin zu suchen, daß bekanntlich das Drehmoment der Turbine bei geringer Umlaufszahl unverhältnismäßig klein werde, darunter leide die Manövrierfähigkeit eines Schiffes; wolle man aber dieses Drehmoment auch beim Anfahren nach der einen oder andern Richtung hin größer gestalten, so lasse sich dieses nur durch Verwendung so großer Dampfmassen erzielen, daß zu deren Erzeugung die heutigen Kesselanlagen nicht ausreichend seien. Welche große Gefahren aber durch die mangelhafte Umsteuerbarkeit bezw. das hierbei in Wirksamkeit tretende geringe Drehmoment der Turbine für den Schiffsbetrieb sich ergeben, lasse sich erkennen, wenn es sich in irgendwelchen Fällen darum handle, die Fahrt eines Schiffes schnell zu stoppen und rückwärts zu gehen.

Marinebaumeister Grauert erwiderte hierauf, er sei augenscheinlich von Ingenieur Lenz falsch verstanden worden, er habe die Dampfturbine nicht als richtigen Schiffsmotor hinstellen wollen. Was die Anwendung von überhitztem Dampf an Bord von Kriegsschiffen gleichfalls wesentlich erschwere, sei nicht nur die Rücksicht auf die Kolbenschieber, sondern insbesondere die Rücksicht auf die heute an Bord verwendeten Hilfsmaschinen.

In seinem Schlußwort bemerkte Professor Hartmann, Marinebaumeister Grauert habe augenscheinlich die Tendenz seines Vortrages nicht richtig aufgefaßt, er habe nicht beabsichtigt, auszuführen, daß seine Ventilsteuerungen in vorliegender Form auf Schiffen zur Ausführung gelangen sollen, er habe vielmehr betont, daß der Gasmotor voraussichtlich in den Schiffsbetrieb übernommen werde, und daß dann Ventilsteuerungen notwendig seien. Was das monierte Geräusch seiner Steuerung anlange, so sei das bei Ausführungen im großen nicht vorhanden, hier sei vielmehr nur das leise Ticken der Unruhe, wie bei einer Taschenuhr, zu hören, sonst nichts.

Das durch den ersten Vortrag angeschnittene Kapitel wurde im nächstfolgenden Vortrag des Fabrikbesitzers E. Capitaine-Frankfurt a. M. über:

Die Gasmaschine im Schiffsbetriebe

eingehender behandelt. In interessanter Weise zeigte der Vortragende, mit welch großen Schwierigkeiten er und mit ihm zahlreiche andere Konstrukteure jahrzehntelang gearbeitet hätten, um die Gasmaschine allmählich soweit zu vervollkommnen, daß ihre Einfüh-

rung eine allgemeinere werden könne. Hierbei seien zwei Epochen streng voneinander zu scheiden, diejenige, in welcher das Gasgemisch bei atmosphärischem Druck entzündet werde, und jene, in welcher dieses Gemisch vor der Zündung eine Kompression erfahre. Die Maschinen der ersteren Gattung besäßen heute nur noch historisches Interesse; das höchste Verdienst in der Ausgestaltung des Gasmotors gebühre dem Ingenieur Otto. Der Redner ging dann, unterstützt durch eine Reihe hübscher Zeichnungen, in kurzen Zügen die Entwicklung der einzelnen Gasmaschinen durch und zeigte an den einzelnen neueren Konstruktionen die Vorteile ihren Vorgängern gegenüber. Es war naheliegend, daß er hierbei auch die Frage der Erzeugung von Gas aus der Kohle berührte und verschiedene Systeme von Gaserzeugern an der Hand von schematischen Skizzen erläuterte. Zur Erhöhung des Nutzeffektes der Generatoren habe man mit gutem Erfolg die Wärme der Abgase der Gasmaschine zur Erzeugung des vom Generator benötigten Dampfes nutzbar gemacht. Danach ging der Redner auf die Verwendung der Gasmaschine für den Schiffsbetrieb näher ein und führte aus, daß die Gasmaschine für den Schiffsbetrieb gänzlich ungeeignet sei, solange die Frage der stetigen Betriebsbereitschaft bei voller Kraftleistung ohne erheblichen Kohlenverbrauch nicht gelöst sei. Diese Aufgabe habe er auf zweifache Weise gelöst, indem er bei verminderter Gasentnahme die Kohlen nur in jenen Zonen vergase, d. h. Wärme entwickle, in welchen eine Wärmetransmission nach außen hin bestehe, und ferner den Generator mit seinem eignen Gase beheize, solange er nicht durch eine normale Gasentnahme sich genügend erhitze. Der Vortragende zeigte der Versammlung Photographien verschiedener von ihm ausgeführter Schiffsmaschinen von 20 bis 80 P. S.; diese Motoren besitzen vier Zylinder, haben eine umsteuerbare Schraube und sind für Anthrazitverwendung eingerichtet, da die Benutzung von Steinkohle heute noch Schwierigkeiten macht. An Stelle der umsteuerbaren Schrauben besprach der Vortragende auch ein von ihm angewendetes Wendegetriebe, jedenfalls läuft der Motor beim Manövrieren stets in einem Sinne. Beim Vergleich der Grenzen, innerhalb deren die heutige Gasmaschine an Bord zu verwenden sei, kam der Vortragende zu dem Resultat, daß bei Anlagen von mehr als 1000 eff. P. S. die Dampfmaschine dem Gasmotor überlegen sei. Zum Schluß gab er eine Maschinenkonstruktion mit fliegenden Kolben bekannt, welche allerdings heute erst für 20 P. S. ausgeführt worden sei, aber wohl berechtigt erscheine, eine weitergehende Anwendung bis zu beliebigen Größen auch im Schiffsbetriebe zu finden. Der Kohlenverbrauch einer derartigen Maschine belaufe sich auf 0,3 kg f. d. Stunde und eff. Pferdestärke, und der Vorsitzende wies darauf hin, welch hohe Ersparnis an Heizmaterial durch Einführung geeigneter Gasmaschinen auch im Schiffsbetriebe sich erzielen ließen.

In der an diesen interessanten Vortrag sich anschließenden Diskussion betonte zunächst Kapitän z. S. Wallmann, daß der Einführung von Gasmotoren an Bord von Schiffen eine große Wichtigkeit beizumessen sei, allerdings würde dieser Einführung seitens der direkt oder indirekt beteiligten Personen mancher Widerstand entgegengesetzt werden; er halte es deshalb für zweckmäßig, diese Gasmaschinen zunächst zur Erzeugung von Elektrizität zum Antrieb der entsprechenden Hilfsmaschinen zu verwenden. Gelinge es, die Sache so weit zu bringen, daß die Schiffe im Hafen sämtliche Kessel außer Betrieb setzen und alle Hilfsmaschinen durch Sauggasmaschinen betreiben könnten, so würde man außerordentliche Ersparnisse haben und auch für die Mannschaft manche Ruhetage erzielen, deshalb müsse die Schiffsprüfungskommission der Frage der Sauggasmotoren näher treten. Als phantasievollen Ausblick in die Zukunft bemerkte Kapitän Wallmann, er könne sich wohl ein Kriegsschiff vorstellen, welches keinen Rauch entwickle und somit nicht so leicht gesehen werden könne, auch durch den Fortfall sämtlicher Schornsteine weniger verwundbar sei.

Direktor Stein von der Gasmotorenfabrik Deutz betonte, daß er vor 20 Jahren mit dem Erfinder der Gasmaschine auf dem Rhein die ersten Versuche vorgenommen habe; er bezweifelte die Brauchbarkeit des Capitaineschen Schiffsmotors, besonders auf Grund der leicht entstehenden schwefligen Säure im Verdampfer. Er war der Meinung, daß die zum Schluß von dem Vortragenden vorgeführte Gasmaschine doch vielleicht nicht alle diejenigen Hoffnungen erfüllen werde, welche der Redner bezüglich ihrer hege. Die Erfahrungen, welche Deutz mit seinen Gasmotoren an Bord gemacht habe, besonders auf Kanalschiffen, seien durchaus gute. Wenn man sich nicht zu schwierige Aufgaben stelle und in dem Rahmen bleibe, welchen Kapitän Wallmann angedeutet habe, so werde man manchen Erfolg mit der Gasmaschine erzielen.

Direktor Blümke-Mannheim wies darauf hin, daß zwar auf den bei ihm gebauten Gasmotorbooten der tatsächliche Kohlenverbrauch niedrig gewesen sei, aber, da es sich um Anthrazit handle, sicherlich sich nicht wesentlich günstiger gestellt habe, als bei guten Dampfmaschinen; er finde den Hauptvorteil der Gasmaschine bei Kanalschiffen darin, daß man den Maschinisten spare, er glaube aber nicht, daß die Gasmaschine auf dem Rhein und anderen großen Strömen besondere Anwendung finden würde, da die Maschine nicht in der Lage sei, gegen große Stromgeschwindigkeiten dieselbe Leistung zu schaffen, wie die Dampfmaschine, er halte deshalb auch eine Bergfahrt auf einem größeren Strome mit dem Gasmotorschleppkahn nicht für möglich. Einer weiteren Einführung der Gasmaschine könne man nur dann das Wort reden, wenn die Gasmaschine weiter entwickelt sei.

Nachdem Direktor Rohr-Emden noch die Aufmerksamkeit auf den Torf als Heizmaterial gelenkt hatte, erwiderte Fabrikbesitzer Capitaine in seinem Schlußwort, er habe nur im Zusammenhang den Gedanken aussprechen wollen, daß mit der Zeit die Gasmaschine für den Schiffsbetrieb sich einführen würde; allerdings habe er in Deutschland wenig Entgegenkommen gefunden, dagegen würden in England seine Maschinen seit Monaten genau geprüft. Auch Versuche mit Schleppern im Hamburger Hafen hätten ergeben, daß seine Maschinen den üblichen Anforderungen entsprechen. Er gab dann die Bemerkungen von Direktor Stein über die Verdampfer als richtig zu, indes sei es ausgeschlossen, bei Fahrzeugen, welche nicht auf ganz ruhigem Wasser führen, die von Direktor Stein in Vorschlag gebrachten Schalen anzuwenden.

In dem vorletzten Vortrag von Direktor Krell-Berlin wurde, unterstützt durch größere Experimente und zahlreiche Lichtbilder, der gegenwärtige Stand der Scheinwerfertechnik behandelt. Der Vortrag fand das allgemeine Interesse der Versammlung und ließ erkennen, mit welch großer Sorgfalt die Firma Schuckert auf dem Gebiete der Scheinwerfertechnik tätig ist.

Als letzter Redner sprach Direktor Wiecke-Düsseldorf über die Herstellung von Stahlblöcken für Schiffswellen in Hinsicht auf die Vermeidung von Brüchen. Über diesen Vortrag wird Hr. Direktor Wiecke selbst in dieser Zeitschrift berichten; es sei deshalb nur darauf hingewiesen, daß das große Interesse, welches die Versammlung an dem Vortrage nahm, sich dadurch äußerlich kenntlich machte, daß trotz der sehr anstrengenden Sitzung des zweiten Tages der Verhandlungen eine lebhafte und sehr eingehende Diskussion sich anschloß, aus welcher hervorging, daß zwar auch andere

Firmen mit großen Opfern Fortschritte in der Herstellung von Stahlblöcken gemacht haben, daß aber das Verfahren, welches das Oberbilker Stahlwerk heute anwendet, zu bisher nicht erreichten Resultaten geführt hat.

Mit diesem Vortrag hatten die Verhandlungen der sechsten Hauptversammlung der Schiffbautechnischen Gesellschaft ihren Abschluß erreicht, und am Sonnabend, den 19. November, fand unter reger Beteiligung die Besichtigung des neu erbauten Königlichen Materialprüfungsamtes der Technischen Hochschule Berlin zu Groß-Lichterfelde West statt.

Geh. Reg.-Rat Prof. *Oswald Flamm*-Charlottenburg.

Verein zur Förderung des Erzbergbaues in Deutschland.

Unter diesem Namen wurde am 21 d. in einer in Köln abgehaltenen Versammlung von Interessenten des Erzbergbaues ein Verein gegründet, der sich die Förderung des deutschen Erzbergbaues nach jeder Richtung hin zur Aufgabe machen will. Zusammenschlußbestrebungen dieser Art waren schon vor längeren Jahren im Gange und wurden neuerdings von einer Anzahl von Vertretern des Erzbergbaues, verschiedenen Bankdirektoren usw. wieder aufgenommen. Die ausgearbeiteten Satzungen fanden die einstimmige Billigung der Versammlung. Der neue Verein hat seinen Sitz in Köln. Erster Vorsitzender des Vorstandes ist Dr. jur. Jordan auf Schloß Mallinckrodt bei Wetter an der Ruhr, zweiter Max Krahmann, Bergingenieur und Privatdozent in Berlin, vorläufiger Schatzmeister Fritz Küper, Bergwerksbesitzer in Köln, und Geschäftsführer Bergwerksdirektor Ansorge in Weilmünster (Taunus). Der Arbeitsausschuß hat seine erste Sitzung abgehalten, in der u. a. zur genaueren Feststellung und Umschreibung der in § 2 der Satzungen aufgeführten Zwecke und Ziele des Vereins zunächst folgende drei Ausschüsse ernannt werden: a) ein juristischer, b) ein kaufmännisch-wirtschaftlicher, c) ein geologisch-wissenschaftlicher. Als nächstliegendes Arbeitsfeld a) des juristischen Ausschusses wurde bezeichnet: Gesetzliche Erleichterung von Felderkonsolidationen und gemeinsamen tieferen Lagerstättenlosungen, Vorbereitung und Materialsammlung zur Begründung von künftigen Änderungen der bestehenden Berggesetze (Reichsberggesetz); b) des kaufmännisch-wirtschaftlichen Ausschusses: Sammlung von Material zur gesunden Bewertung deutscher Erzlagerstättenvorräte und tatkräftigen Bekämpfungen schwindelhafter Übertreibungen. Erweckung eines erhöhten Vertrauens für deutsche Erzwerte gegenüber leichtfertiger Einschätzung überseeischer Erzwerte. Erstrebung von billigeren Transportsätzen für in Deutschland geförderte Erze sowie der dazu erforderlichen Brennstoffe. Verbesserung und Verbilligerung der Transportwege und -Mittel; c) des geologisch-wissenschaftlichen Ausschusses: Beschleunigung praktisch-geologischer Lagerstättenaufnahmen in Übersichts- und Spezialkarten. Ausbau der Statistik über bisherige, gegenwärtige und künftig mögliche Leistungen des deutschen Erzbaues. Vergleichende Studien über die Leistungen der ausländischen Erzbezirke. Vertretung der Interessen des deutschen Erzbaues durch eine deutsche Reichsbehörde.

Verein der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Österreich.

Die 30. Generalversammlung fand in Wien am 17. Dezember 1904 unter Vorsitz des Vizepräsidenten k. k. Oberbaurats O. Günther statt. Dem in dieser Versammlung vorgelegten Geschäftsbericht entnehmen wir folgendes:

Die Befriedigung über die Besserung der Geschäftslage der Eisenindustrie wird infolge der noch immer ungenügenden Beschäftigung eines großen Teiles der eisenverarbeitenden Industrien, insbesondere der Maschinen-, Lokomotiv- und Waggonfabriken erheblich abgeschwächt und durch die Erfahrung getrübt, daß die Industrie auf eine nachhaltige Förderung seitens der Regierung wenig rechnen kann. Die jährliche Gesamtproduktion der fünf österreichischen Lokomotivfabriken beträgt bereits seit einigen Jahren nur etwa ein Drittel der vollen Leistungsfähigkeit, welche auf 460 Lokomotiven f. d. Jahr geschätzt wird. Der Arbeiterstand der österreichischen Lokomotivfabriken ist seit dem Jahre 1901 bis heute um 56 %, bei einzelnen derselben sogar um 65 bis 70 % gesunken, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß einer noch weitergehenden Verminderung der Arbeiterzahl nur durch erhebliche Kürzung der Arbeitszeit vorgebeugt werden konnte. Zur Aufrechthaltung eines normalen Betriebs wäre eine Produktion von 250 bis 300 Lokomotiven nötig. Im Jahre 1904 wurden hingegen von sämtlichen Lokomotivfabriken mit Einrechnung der Bau- und Werkslokomotiven und des Exports im ganzen nur 178 Lokomotiven abgeliefert, davon 102 an die k. k. Staatsbahnen. Für das Jahr 1905 wurden erst vor kurzem über wiederholte Petitionen und Deputationen der Lokomotivfabriken nicht mehr als 52 Lokomotiven, wovon 30 für die Alpenbahnen bestimmt sind, und 48 Tender mit Liefertermin bis Februar 1906 in Bestellung gegeben, und auch diese geringfügige Bestellung konnte nur durch das weiteste Entgegenkommen der Lokomotivfabriken bezüglich der Zahlungsbedingungen erreicht werden.

Unzulänglich waren auch die Waggonbestellungen der Staatsbahnen; im Jahre 1904 wurden an dieselben im ganzen geliefert: 168 Personenwagen, 79 Dienstwagen und 1004 Lastwagen, in Summe 1251 Wagen. Über dringende Vorstellung der Waggonfabriken, ihnen für ihren auf ein Drittel reduzierten Arbeiterstock wenigstens über den Winter halbtägige Arbeit zu verschaffen, wurden seitens des Eisenbahnministeriums weitere 57 Wagen, ferner für zwei Lokalbahnen 64 diverse Waggons ausgeschrieben und den Waggonfabriken für 1905 mit dem Liefertermin für April 1906 eine Bestellung von 1080 Wagen in Aussicht gestellt, jedoch mit dem Bemerken, daß für das Jahr 1905 keine weiteren größeren Bestellungen von Waggons zu erwarten sind und daß die Zahlung der Verdienstbeträge erst nach Erteilung der verfassungsmäßigen Genehmigung der bezüglichen Kredite und ohne Verrechnung von Verzugszinsen erfolgen werde. In der Frage der quotenmäßigen Aufteilung der Heeres- und Marinelieferungen hat die Industrie, wie der Geschäftsbericht ausführt, bei der österreichischen Regierung bisher keine wirksame Unterstützung gefunden.

Der Vereinsausschuß hatte auch vor kurzem wieder Anlaß, sich mit einem Falle der Benachteiligung der österreichischen Industrie zu beschäftigen. Bei der Aufteilung der letzten Geschoßlieferungen soll, wie verlautete, abermals nahezu die Hälfte den ungarischen Werken zugewiesen worden sein. Bei den österreichischen Geschoßfabriken wurden für das Heer Geschosse um etwa 2½ Millionen Kronen, in Ungarn dem Vernehmen nach um nahezu 2 Millionen Kronen bestellt. Die Geschoßlieferungen der Marine sollen mit etwa 1 Million Kronen auf Österreich und mit über 900 000 Kronen auf Ungarn verteilt worden sein. Im Durchschnitt ergibt sich daher eine Beteiligung Ungarns mit 45 % statt mit 34 %.

In der Feldgeschützfrage vertrat der Vereinsausschuß, dem ihm von der vorjährigen Generalversammlung erteilten Mandate entsprechend, mit aller zu-

lässigen Entschiedenheit die Überlegenheit des heimischen Geschützstahls über das von der Kriegsverwaltung für die Neuausrüstung der Feldartillerie in Aussicht genommene Bronzematerial.

Obwohl trotzdem die Feldgeschützfrage hinsichtlich des Materials zugunsten der Bronze entschieden wurde, hegt der Vereinsausschuß doch die Überzeugung, daß sein entschiedenes Eintreten für die Vorzüge der Stahlrohre und für die Leistungsfähigkeit der inländischen Geschützindustrie an den maßgebenden Stellen nicht wirkungslos vorübergegangen ist. Zum mindesten werde heute niemand mehr behaupten, daß man in Österreich deshalb bei Bronzeröhren bleiben müsse, weil für Stahlrohre im Inlande kein äquivalentes Material zur Verfügung stehe.

Die in bezug auf die Lage des Kohlen- und Koksmarktes im vorjährigen Bericht ausgesprochenen Hoffnungen auf eine Besserung der Verhältnisse haben sich nur in einer bedingten und beschränkten Weise erfüllt. In der Eisenindustrie ist im Laufe des Jahres 1904 ein entschiedener Anlauf zur Besserung zu verzeichnen, wenn auch von einer Konjunktur nicht gesprochen werden kann. So zeigen die ersten zehn Monate dieses Jahres einen Mehrverbrauch an inländischem Gießereiroheisen von über 30 %, welcher allerdings zu einem Teil auf die Einstellung der Elbeschiffahrt zurückzuführen ist, wodurch sich der Import englischen Eisens verminderte, zum überwiegenden Teile aber auf die bessere Beschäftigung der Lohngießereien und auf die fortgesetzten Bemühungen der inländischen Hochofenwerke, das ausländische Eisen zu verdrängen. In den letzten Monaten haben die Preise von Roheisen und Gußware angezogen. In Stabeisen hat ein Mehrabsatz von rund 17 % stattgefunden, welcher wohl zum Teil dem Mehrbedarf an Brücken-Konstruktionsmaterial, zum Teil aber der allgemeinen Besserung der Geschäftslage, der größeren Bautätigkeit, dem größeren Erfordernis an Rollbahnschienen usw. zuzuschreiben ist; die Preise haben sich etwas befestigt. Im Zusammenhang damit zeigt auch der Absatz an Frischroheisen eine Steigerung von etwa 17 %. Auch der Verkauf an Halbfabrikaten weist eine Steigerung auf, was hauptsächlich dem Mehrbedarf von Material zur Erzeugung gewalzter und geschweißter Rohre zuzuschreiben ist. Der Absatz an Trägern zeigte eine Steigerung von etwa 15 %. Die Preise konnten im Herbst mäßig erhöht werden. Einen Rückgang hatten hingegen Schienen zu verzeichnen, und zwar in der Höhe von nahezu 10 %, worauf wohl auch von Einfluß war, daß infolge des Stockens des parlamentarischen Apparates neue Lokalbahnen nicht konzessioniert werden können und auch die k. k. Staatsbahnen zur Einschränkung ihrer Anschaffungen genötigt wurden. Dieser Rückgang ist um so auffallender, als im Jahre 1904 bereits für die Alpenbahnen Anschaffungen erfolgten und auch für die bosnischen Bahnbauten die ersten größeren Lieferungen stattfanden, was alles durch den sonstigen Minderbedarf mehr als paralysiert wurde.

Iron and Steel Institute.

In einer am 17. Januar in Sheffield abgehaltenen Versammlung, an der die HH. R. A. Hadfield und B. H. Brough, Präsident und Sekretär des Iron and Steel Institute, sowie die Vertreter der hauptsächlichsten in Sheffield ansässigen Industrien teilnahmen, wurde beschlossen, die Herbstversammlung am 25. September und den folgenden Tagen in Sheffield abzuhalten.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Zur Frage des höheren hüttenmännischen Unterrichts.

Der Besuch der deutschen Technischen Hochschulen stellte sich im Winterhalbjahr 1904/1905 wie folgt:*

Hochschule	Studierende	Gasthörer	Hörer f. einige Vorlesungen	Zusammen
Berlin	2877	333	420	3530
München	2274	274	226	2774
Darmstadt	1502	310	105	1917
Karlsruhe	1471	117	107	1695
Hannover	1204	239	177	1620
Stuttgart	928	247	—	1175
Dresden	859	144	149	1152
Aachen	630	135	146	911
Braunschweig	427	107	59	593
Insgesamt	12172	1906	1389	15467

Über die im ersten Semester stehende Technische Hochschule in Danzig liegen Mitteilungen noch nicht vor. Die Zahl der dortigen Studierenden wird noch nicht bedeutend sein. Ordnet man die sämtlichen eigentlichen Studierenden nach den Hauptfächern, so ergeben sich folgende Zahlen:

* Nach einer Aufstellung der „Deutschen Bauzeitung“.

1. Architektur 1717, 2. Bauingenieurwesen 2753, 3. Maschinenbau und Elektrotechnik 5574, 4. Chemie, Elektrochemie und Hüttenkunde 1817, 5. Allgemeine Wissenschaften 310, 6. Schiffbau und Schiffs-Maschinenbau 319 Studierende.

Bei der Bedeutung, welche unter den heutigen Verhältnissen das Studium des Hüttenwesens und insbesondere des Eisenhüttenwesens für die Entwicklung der deutschen Industrie erhalten hat, dürfte es für weite Kreise von Interesse sein, festzustellen, welcher Prozentsatz der unter Abteilung 4 verzeichneten Studierenden sich speziell den genannten beiden Fächern gewidmet hat. Aus dem auf eine diesbezügliche Rundfrage uns freundlichst zur Verfügung gestellten Material teilen wir folgendes mit:

In Aachen studieren in diesem Semester „Hüttenkunde“ 139 Studierende und 41 Hospitanten, also insgesamt 180; „Bergbaukunde“ 135 Studierende und 12 Hospitanten, also insgesamt 147; Chemie 40 Studierende und 7 Hörer, insgesamt demnach 47. Die Gesamtzahl der Studierenden beträgt 630, diejenige der Hospitanten 135; also insgesamt 765. Die Studierenden verteilen sich auf die verschiedenen Abteilungen wie folgt: 1. Architektur 9,67 %; 2. Bauingenieurwesen 12,05 %; 3. Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik 24,05 %; 4. Bergbau, Hüttenkunde, Chemie und Elektrochemie 48,88 %; 5. Mathematik und Naturwissenschaften 2,22 %; 6. Handelswissenschaften (Handelshochschule) 3,13 %. Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß die überwiegendste Zahl der Studierenden in Abteilung 4 vereinigt ist. Eisen-

hüttenleute und Metallhüttenleute werden in den Listen der Aachener Technischen Hochschule noch nicht getrennt geführt.

Die Zahl der Studierenden der Hüttenkunde, ausschließlich der Hospitanten und anderweitigen Hörer an der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg stellte sich im Winter-Semester 1904/05 nach einer vorläufigen Feststellung auf 129. Die Zahlen für die vorhergehenden drei Semester waren: S.-S. 1903 111; W.-S. 1903/04 157; S.-S. 1904 135.

An der Bergakademie zu Berlin haben gegenwärtig 79 Studierende Eisenhüttenkunde und 21 Entwerfen von Eisenhüttenanlagen belegt. In den vorhergehenden drei Semestern wurden die Vorlesungen über Eisenhüttenkunde von bezw. 71, 77 und 68 Studierenden besucht. Eisenprobierkunst war im Sommer 1903 von 26 und im Sommer 1904 von 13 Studierenden besucht. Arbeiten für Geübtere im Eisenprobierlaboratorium, die erst seit dem Winterhalbjahr 1903/04 bestehen, wurden in den drei letzten Halbjahren (einschließlich des laufenden) von 5 bezw. 6 und 8 Studierenden ausgeführt.

Auf der Bergakademie zu Freiberg wurde Eisenhüttenkunde von 28 Studierenden und Abriß der Eisenhüttenkunde von 43 Studierenden (vorwiegend Bergleuten) belegt, während 31 Studierende im Eisenhüttenlaboratorium arbeiten. Nach Maßgabe des Verzeichnisses der Studierenden beabsichtigen 35 Studierende sich dem Eisenhüttenfach zu widmen, doch ist diese Zahl nicht ganz zuverlässig, da manche Studierende sich erst vor der Ablegung der Vorprüfung für die Diplomprüfung für ein bestimmtes Fach entscheiden.

An der Bergakademie zu Clausthal sind etwa 27 Studierende des Eisenhüttenwesens vorhanden; eine genaue Zahl konnte auch hier aus dem obenerwähnten Grunde nicht angegeben werden. Die Vorlesungen für Eisenhüttenleute umfassen: 1. Eisenhüttenkunde II (d. h. die nur für Eisenhüttenleute gelesene Ergänzungsvorlesung der Eisenhüttenkunde I); 2. Eisenprobierkunst; 3. Entwerfen von Eisenhüttenanlagen. Eisenhüttenkunde II ist von 8, Eisenprobierkunst von 10 und Entwerfen von Eisenhüttenanlagen von 8 Studierenden belegt.

Als ein erfreuliches Anzeichen einer beginnenden Reform des eisenhüttenmännischen Unterrichtswesens darf es bezeichnet werden, daß in den Preußischen Etat für 1905 für das Eisenhüttenmännische Institut an der Techn. Hochschule zu Aachen die Summe von 232500 ℳ eingesetzt wurde, während die gesamten Baukosten ohne innere Einrichtung auf 426700 ℳ veranschlagt worden sind. Möge auch von seiten des Preußischen Abgeordnetenhauses anerkannt werden, daß das eisenhüttenmännische Studium einer dringenden Umgestaltung bedarf, und möge man dabei den Umstand nicht außer acht lassen, daß es den beteiligten Kreisen nicht auf eine Vermehrung der Anzahl der Studierenden, sondern auf eine gründliche Vertiefung des Unterrichts ankommt, an der es zur Zeit noch sehr mangelt. Daß man auch im außerpreußischen Deutschland die Notwendigkeit einer Förderung des hüttenmännischen Unterrichts erkannt hat, geht daraus hervor, daß die Bergakademie zu Freiberg bereits im vergangenen Jahr den Betrag von 335000 ℳ für Errichtung eines metallographischen Laboratoriums, eines hüttenmännischen Versuchslaboratoriums und Vergrößerung der Räume für Eisenhüttenkunde, Eisenprobierkunde und metallurgische Technologie bewilligt worden sind. Auch an der Bergakademie zu Berlin besteht ein Laboratorium für Kleingefüge, welches von solchen Studierenden besucht wird, die nach Vollendung der Studien an einer preußischen Bergakademie oder der Hüttenabteilung einer Technischen Hochschule die Absicht haben, wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Erforschung des Kleingefüges von Metallen oder auf dem der physikalischen Chemie auszuführen zum Zwecke der Veröffentlichung oder der Erwerbung des Dr. phil. oder Dr. ing.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Der schwankende Bedarf an der für Hausbrandzwecke in den Vereinigten Staaten in so umfangreichem Maße verwendeten Anthrazitkohle bringt es mit sich, daß die Nachfrage im Winter die Leistungsfähigkeit der Gruben weit übersteigt, während im Frühjahr und Sommer eine Periode des Stillstands und des flauen Betriebs eintritt. Dieser Umstand schädigt nicht nur die Grubenbesitzer, sondern bildet auch für die Arbeiter eine ständige Quelle der Unzufriedenheit und materieller Verluste. Versuche, die Nachfrage durch Herabsetzung der Preise in Zeiten schwachen Bedarfs und dementsprechende Erhöhung bei starkem Verbrauch zu regeln, haben zu einer Lösung dieser Frage nicht geführt. Man hat sich daher entschlossen, diesem Ziele durch Errichtung gewaltiger Kohlenlager näher zu kommen. Gegenwärtig wird

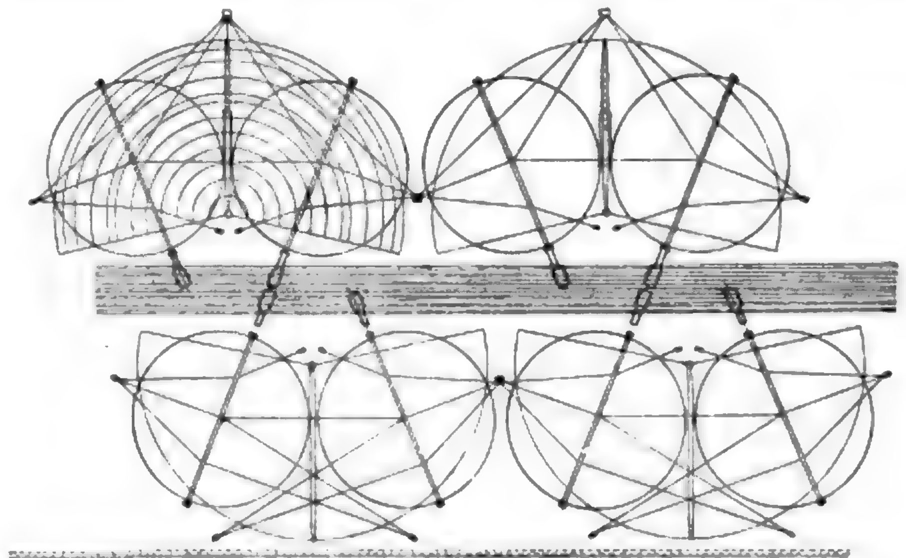


Abbildung 1. Lageplan der Kohlen-Vorratsanlage zu Abrams.

die größte Vorratsanlage für Kohlen in den Vereinigten Staaten

von der Philadelphia & Reading Coal and Iron Company zu Abrams in Pennsylvanien errichtet, einem Ort in Montgomery County, wo der Grund und Boden billig und auch genügender Raum für die Anlage von Weichen und die Errichtung von weitläufigen Wagenschuppen vorhanden ist. Ferner sind hier auch alle Bedingungen für billigen Wasser- und Landtransport gegeben. Der Plan der Anlage, welche von der Dodge Coal Storage Company errichtet wird, ist aus Abbildung 1 ersichtlich. Die Kohlen werden zu acht

Haufen aufgestürzt, deren jeder mindestens 60000 t enthält, so daß im ganzen nahezu 500000 t aufgestapelt werden können.

Bei dem Dodge-Verladesystem* dient eine durch ein scherenförmiges Gestell gestützte Schaufelkette (Abbildung 2) dazu, die ankommende Kohle auf den kegelförmigen Haufen auszustürzen, während ein um einen Zapfen drehbarer, auf einem horizontalen Gitterträger angeordneter Kettenförderer das Wiederverladen der Kohle von dem Haufen in die Förderwagen bewirkt. Das Scherengestell der ersten Maschine ist so angeordnet, daß es den zu bildenden Haufen unter dem natürlichen Böschungswinkel der Kohle überspannt. Zwei geneigte Schaufelketten und ein zwischen denselben liegender Wiederverlader bilden je eine Gruppe. Die im vorliegenden Fall von der Dodge-Gesellschaft garantierte Leistungsfähigkeit beträgt 1800 tons in zehnstündiger Schicht für jeden der acht geneigten Kettenförderer oder 14400 tons für die gesamte Anlage. Für das Wiederverladen der Kohle sind vier Kettenförderer mit einer Leistungsfähigkeit von je 2500 tons vorgesehen, so daß bei der Wiederverladung eine Leistungsfähigkeit der Anlage von 10000 tons in zehnstündiger Schicht erreicht werden wird. Die von den ankommenden Kohlenwagen in unter dem Geleise liegenden Vorratstrichter entladenen Kohlen werden durch eine Rinne der geneigten Schaufelkette zugeführt, welche sie auf die Spitze des Haufens trägt; der Boden der zugehörigen Förderrinne wird durch ein etwa 300 mm breites Band aus Flußeisen gebildet, welches um eine am Fuße des Gestells befindliche Trommel gewickelt ist und mittels eines Seiles allmählich herausgezogen wird, so daß das Ende stets über der Spitze des Haufens bleibt. Der freie Fall der Kohlen beim Ausstürzen braucht daher die Höhe von 300 mm nicht zu übersteigen, und es wird jede unnötige Zerkleinerung des Materials vermieden. Der zum Wiederverladen der Kohle dienende Kettenförderer dreht sich um einen an dem Fuß einer geneigten feststehenden Förderebene befindlichen Zapfen und ist mit Rädern versehen, welche auf kreisförmigen Schienen zwischen und unter je zwei zu einer Gruppe gehörigen Haufen laufen. Die Kohle wird die geneigte Ebene hinauf und einem Verladeturm zugeführt, der eine Reihe Siebe enthält. Von hier fällt die Kohle in die zur Abfuhr bereitstehenden Förderwagen.

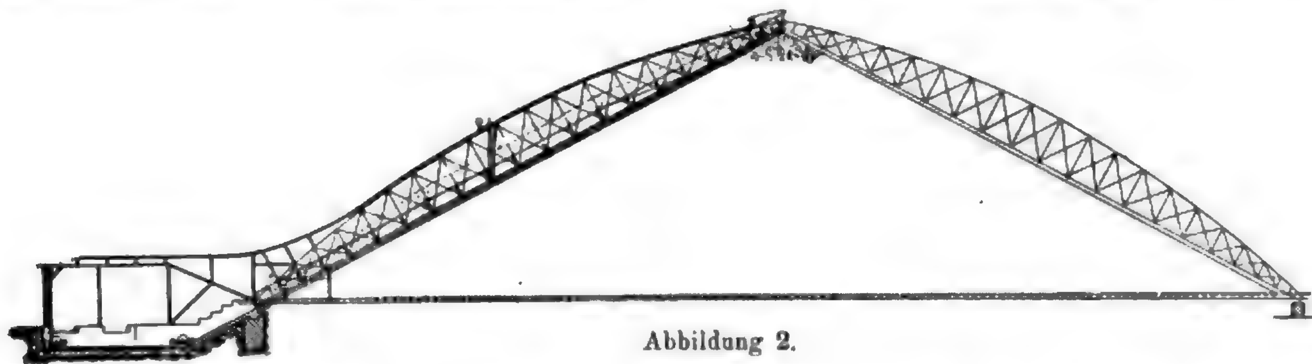


Abbildung 2.

England. Die „Iron and Coal Trades Review“ berichtet unter dem 6. Januar 1905 über einen von A. Samuelson und W. Hawdon konstruierten

Hochofen mit ovalem Herd,

welcher als eine Neuerung auf dem Gebiet des Eisenhüttenwesens bezeichnet wird (Abbild. 3), obgleich Öfen mit oblongem Querschnitt von Raschette und anderen bereits vor mehr als vier Jahrzehnten angewendet worden sind. Die rechteckigen und ovalen Öfen haben bekanntlich den Öfen mit kreisförmigem Querschnitt gegenüber den Vorteil, daß man die Formebene durch Verlängerung der langen Seiten des Ofens beliebig vergrößern kann, ohne die Entfernung der Formen von der Mittellinie des Ofens zu verändern. Es ist indessen, um befriedigende Ergebnisse zu erzielen, erforderlich, daß die Beschickung in dem ganzen Ofenquerschnitt gleichmäßig herabsteigt und sich die Reduktion in allen Teilen der oberen Ofenzonen gleichfalls gleichmäßig vollzieht. Aus diesem Grund haben Schacht und Rast des in Rede stehenden Ofens in allen Höhenlagen ähnliche Querschnitte erhalten. Der Schacht erweitert sich nach unten und hat beim Übergang in die Rast den größten Querschnitt. Um eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Gichten beim Aufgeben zu erzielen, sind zwei oder mehr Begichtungsvorrichtungen nebeneinander in der großen Achse des Ofens angeordnet. Es ist kaum anzunehmen, daß eine erneute Einführung der ovalen Öfen in den Eisenhüttenbetrieb von Erfolg begleitet sein wird; wenigstens können die seinerzeit mit dem Raschetteofen gemachten Erfahrungen nicht dazu ermutigen. Die mit Öfen von ovalem Querschnitt im Kupferhüttenwesen erzielten vorzüglichen Ergebnisse dürften für den Eisenhüttenbetrieb nicht in Betracht kommen, da die Schachtöfen zum Verschmelzen von Kupfererzen meist nur eine geringe Höhe haben, die das gleichmäßige Herabsteigen der Beschickung erleichtert.

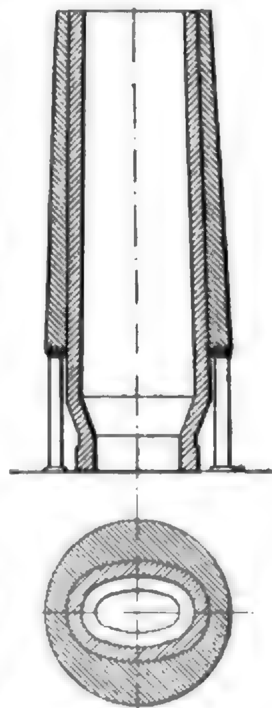


Abbildung 3.

Österreich. Im Anschluß an den neunten internationalen Geologenkongreß wurde im August und September 1903 unter der Mitwirkung der Kaiserlichen Regierung ein technischer Ausflug nach Bosnien und der Herzegowina unternommen, über den A. Habets, Professor an der technischen Fakultät der Universität zu Lüttich, einen ausführlichen Bericht erstattet hat.*

* Vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1893 S. 413; ferner „Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern“ von M. Buhle, I. Teil S. 51.

* „Revue Universelle des Mines“ vom Dezember 1904 S. 307. „Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège“, Band XVII Nr. 4 S. 670.

Für den Eisenhüttenmann kommen aus diesem Bericht besonders die über die

Bosnische Kohlen- und Eisenindustrie

gemachten Angaben in Betracht.

Eines der bedeutendsten Kohlenlager Bosniens ist das Braunkohlenbecken von Kreka, welches in unmittelbarer Nachbarschaft der bekannten Salzlager von Donja-Tuzla im Pliozän auftritt und hauptsächlich bei Kreka auf dem linken Ufer des Jala abgebaut wird. Man hat von drei in diesem Becken vorhandenen Flözen nur das Hauptflöz, welches 18 m Mächtigkeit hat, in Angriff genommen. Der Bergbau, welcher vom Staat betrieben wird, wurde im Jahre 1884 aufgenommen. Die Kohle enthält nach den Angaben der Grubenverwaltung 24,72 % hygroskopisches Wasser, 7,75 % Asche, 0,25 % Schwefel, 46,86 % Kohlenstoff, 3,61 % Wasserstoff und 17,06 % Sauerstoff und Stickstoff. Die Verbrennungswärme beträgt 4000 bis 4500 Kalorien. Die Kohlenförderung, welche im Jahre 1903 etwa 240 000 tons betrug, wird fast ausschließlich im Lande selbst verbraucht.

Während Kohle und Salz die Grundlagen der Industrie im Becken von Donja-Tuzla bilden, beruht die industrielle Tätigkeit des Beckens von Zenitza auf seinen Lagern von Kohle und Eisen. Die bei Zenitza im Tal der Bosna auftretenden Braunkohlenlager sind zwar weniger mächtig als diejenigen von Kreka, führen aber eine bessere Kohle; auch ist die Ausdehnung dieses im Oligo-Miozän auftretenden Beckens, welches sich von Zenitza bis Sarajewo, allerdings nicht ohne Unterbrechungen, hinzieht, sehr bedeutend, und dasselbe gilt für das reichste Braunkohlenlager Bosniens. Die Mächtigkeit der Braunkohle führenden Schichten beträgt bei Zenitza annähernd 1700 m. Der Bergbau wird auf dem Hauptflöz betrieben, welches 7 m Mächtigkeit aufweist, sowie teilweise auch auf zwei anderen Flözen, welche jedes 4 m abbauwürdige Kohle enthalten. Die Analysen der auf dem Hauptflöz gewonnenen Kohle ergaben 11,60 bis 17,8 hygroskopisches Wasser, 5,45 bis 9,55 Asche, 2,44 bis 3,07 Schwefel, 51,34 bis 54,61 Kohlenstoff, 3,75 bis 4,2 Wasserstoff und 18,45 bis 20,08 Sauerstoff und Stickstoff. Die Kohle ist abweichend von derjenigen zu Kreka schwarz, glänzend und hat einen muscheligen Bruch, die Verbrennungswärme stellt sich auf 4000 bis 4700 Kalorien. Im Jahre 1903 wurden hier 146 000 t von 441 Arbeitern gefördert. Der Hauptverbraucher für die hier geförderte Kohle ist das Stahl- und Puddelwerk von Zenitza. Letzteres verarbeitet weißes oder lichtgraues, sehr reines Holzkohleneisen aus Vares, das erstere auf Puddelroheisen, das letztere auf Stahl. Das genannte Werk wurde im Jahre 1893 gegründet und im Jahre 1899 in eine Aktiengesellschaft mit 3½ Millionen Kronen Kapital umgewandelt. Die Anlage besteht gegenwärtig aus zwei Springerschen Doppelpuddelöfen mit Wärmespeichern, drei mit Gas geheizten Wärmöfen und zwei Schönwälder-Öfen für 12 bis 14 t Einsatz. Im Puddelofen werden einige Spezialeisensorten hergestellt. Von den Schönwälder-Öfen war zur Zeit der Exkursion nur einer im Betrieb. Der Einsatz bestand aus 50 % Roheisen und 50 % Schrott, und der Ofen machte 4 bis 5 Chargen in 24 Stunden. Der Herd hält 1000 bis 1200 Chargen aus. Die erhaltenen Eisen- und Stahlerzeugnisse werden zu Handelseisen, kleinen Schienen und Drahtknüppeln ausgewalzt. Die genannte Gesellschaft hat trotz des billigen Brennmaterials bisher nur mit Verlust gearbeitet, was sich wahrscheinlich aus der geringen Erzeugung (16 600 t Fertigerzeugnisse im Jahre 1903) sowie aus dem Mangel an flüssigem Kapital und an geschulten Arbeitskräften erklärt.

Unter den sonstigen in Bosnien und der Herzegowina auftretenden Kohlenlagern erwähnt Habets noch das Vorkommen von Kakanj-Doboj in dem Zenitza-Sarajewo-Becken, wo im Jahre 1903 65 000 t gefördert wurden. Ferner lieferte das Becken von Banjaluka 13 000 t und das nahe der serbischen Grenze gelegene Kohlenbergwerk von Ugljevik 2400 t. Die gesamten Kohlengruben Bosniens, welche ausschließlich vom Staate betrieben werden, förderten im Jahre 1903 468 000 t Braunkohle.

Bergdirektor Grimmer schätzt in einer 1901 veröffentlichten Arbeit die Anzahl der in Bosnien und Herzegowina vorhandenen Flöze auf 63, von denen indessen viele entweder nicht abbauwürdig sind, oder in bezug auf Transportverhältnisse sehr ungünstig liegen. Immerhin sollen die beiden Provinzen ungeheure Kohlenschätze enthalten und das Becken von Zenitza-Sarajewo mit den Gruben von Zenitza und Kakanj-Doboj und dasjenige von Donja-Tuzla mit der Grube von Kreka ausreichen, um den Verbrauch des Landes für mehr als ein Jahrhundert zu decken.

Den Mittelpunkt der modernen Eisenindustrie Bosniens bilden die Eisenerzlager und Hochöfen von Vares, welche durch eine Zweigbahn mit der Bahnlinie Zenitza-Sarajewo in Verbindung stehen. Die Eisenerzlagerstätten sind von Katzer bereits im Jahre 1900 beschrieben worden.* Das Lager von Vares hat nicht weniger als 40 m Mächtigkeit und dehnt sich, allerdings mit Unterbrechungen, über eine sehr große Fläche aus. Das Erz besteht aus tonigem Sphärosiderit, welcher teilweise in Braun- und teilweise in Roteisenstein umgewandelt ist. Die Lagerstätten werden besonders an vier Orten, Przici, Brezik, Drozkovac und Smreka, abgebaut. Analysen der Erze von Vares finden sich in der genannten Quelle. Die ältesten Urkunden über die Eisenindustrie von Vares reichen bis in das Jahr 1643 zurück; doch glaubt man, daß dieselbe bedeutend älteren Ursprungs ist, da schon im Jahre 1463 ein Eisenwerk in Duboschitza vier Meilen nördlich von Vares bestanden hat. Die Erze wurden früher von einzelnen, vier bis sechs Mann starken Gruppen im Tagebau gewonnen; als Maß des geförderten Erzes galt der „Nado“, welcher einem Gewicht von 4600 kg entsprach. Diese Menge genügte, um einen Stückofen (Majdan) von 5 m Höhe drei Tage hindurch mit Erz zu versorgen. Die Roteisensteine von Smreka und Saski galten als die besten Erze und wurden fast ausschließlich ohne Zuschlag von Kalkstein mit Holzkohle verschmolzen. Als Erzeugnisse erhielt man ein ziemlich geringwertiges Roheisen und einen halb entkohlten Eisenklumpen, welche in Frischfeuern weiter verarbeitet wurden. Die Fertigerzeugnisse wurden nicht nur nach Bosnien und der europäischen Türkei, sondern auch nach Kleinasien, Arabien und Egypten abgesetzt. Zur Zeit der größten Blüte zählte man in Vares 25 Stücköfen und 31 Frischfeuer, abgesehen von den in der Umgegend befindlichen Werken und kleinen Frischfeuern. Heutzutage sind von dieser Industrie nur wenige spärliche Reste übrig geblieben. Gegenwärtig besteht eine moderne Hütte in Kralupi am Ende der Eisenbahn. Der erste Hochofen, welcher von dem Staat erbaut und im Jahre 1891 in Betrieb gesetzt wurde, hat einen Rauminhalt von nur 86 cbm; da derselbe aber nicht imstande war, die erforderliche Menge Roheisen für die Gießerei in Kralupi und die Hütte von Zenitza zu liefern, wurde im Jahre 1895 mit Hilfe des Staates eine Gesellschaft mit 3 200 000 Kronen Aktienkapital gegründet. Der Staat trat der Gesellschaft seinen Hochofen und die Konzession der Gruben von Vares für 50 Jahre für einen Preis von 1 700 000 Kronen ab, welche Summe in Aktien der Gesellschaft bezahlt wurde, so daß der Staat der Hauptaktionär derselben geworden ist. Die Gesellschaft hat befriedigende Ergebnisse erzielt, da

* Vergl. Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen, 1. Jahrgang S. 138.

seit 1895 ununterbrochen gute Dividenden bezahlt worden sind. Die Gesellschaft baute später einen zweiten Hochofen von 95 cbm Rauminhalt, welcher 26 t Roheisen täglich lieferte; als aber seit der Eröffnung der Eisenbahnlinie Podlugovi-Vares der Absatz des Werkes bedeutend stieg, entschloß man sich, den genannten Hochofen durch einen solchen moderner Konstruktion von einer jährlichen Leistungsfähigkeit von etwa 30 000 t zu ersetzen. Das Kapital der Gesellschaft wurde demnach auf 4 400 000 Kronen vermehrt, und die Erzeugungsfähigkeit beträgt seit dem Jahre 1900 etwa 40 000 t. Der neue, nach den Plänen von Dr. ing. h. c. Lürmann gebaute Hochofen* hat bei 21,25 m Höhe einen Kohlensackdurchmesser von 4,5 m und ist bekanntlich der größte Holzkohlenofen der Welt. Der Brennstoffverbrauch beträgt nach den Angaben Habets 850 kg a. d. Tonne für Puddelroheisen, 1000 kg für Gießereiroheisen und 1250 kg für Spiegeleisen mit 10 bis 12 % Mangan. Zu der genannten Anlage gehört eine Gießerei, welche hauptsächlich Öfen und Ofenteile herstellt, die im Lande selbst Absatz finden. Das erzeugte Puddeleisen sowie das Roheisen für die Stahlbereitung werden an die Hütte in Zenitza abgesetzt oder über Metkovitch nach Italien und England ausgeführt. Die Ausfuhr an Ferromangan, welche nach den Vereinigten Staaten ging, stellte sich in den Jahren 1902 und 1903 auf 4000 t.

E. Bahlsen.

* „Stahl und Eisen" 1902 S. 490.

Frankreichs Hochofenwerke am 1. Januar 1905.

Das „Echo des Mines et de la Métallurgie" bringt unter dem 16. Januar 1905 die übliche Übersicht der in Frankreich zurzeit bestehenden Hochofenwerke. Danach standen unter Feuer am:

	1. Jan. 1905	1. Juli 1904	1. Jan. 1904
im Osten	66	66	64
im Norden	13	12	12
in Mittelfrankreich, Süden und Westen	30	30	31
	109	108	107

Die Lage hat sich demnach gegenüber dem Vorjahre wenig geändert. Nach der Art des erzeugten Roheisens verteilen sich die Hochöfen auf die verschiedenen Reviere im Jahre 1904 wie folgt:

	Puddelroheisen		Gießereiroheisen		Thomasroheisen	
	Jan.	Juli	Jan.	Juli	Jan.	Juli
Osten	13	13	23	23	30	30
Norden . . .	$5\frac{2}{3}$	7	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	6	5
Mittelfrankreich Süden u. Westen	$17\frac{2}{3}$	$17\frac{1}{3}$	10	$9\frac{1}{3}$	3	3

Die größten Produktionsmengen werden gegenwärtig von folgenden Hütten geliefert:

	Tägliche Erzeugung in t
de Wendel	790
Aciéries de Longwy	725
„ „ Micheville . . .	675
„ „ Denain	580
„ de la Marine . . .	525

Steigerung der amerikanischen Roheisenerzeugung.

Nach der unter dem 12. Januar 1905 veröffentlichten Monatsstatistik des „Iron Age" ist eine weitere beträchtliche Steigerung der amerikanischen Roheisenerzeugung eingetreten.

Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen betrug nämlich im

Dezember t	November t	Oktober t	September t
1 640 179	1 504 292	1 472 157	1 374 320

Es ist demnach für den Monat Dezember gegenüber dem Vormonat ein Zuwachs von 135 887 t zu verzeichnen. Von der Dezembererzeugung entfielen auf die Stahlgesellschaften 1 036 159 t, so daß für die reinen Hochofenwerke 604 021 t verbleiben. Die Wochenleistungen der Hochöfen waren am

1. Januar 1905 t	1. Dezember 1904 t	1. November 1904 t	1. Oktober 1904 t
383 925	362 860	339 597	314 905

Daß die Steigerung der Hochofenleistung auf einen vermehrten Verbrauch zurückzuführen ist, ergibt sich aus der Abnahme der Vorräte auf den Hochofenwerken. Dieselben betrugen am

	1. Januar 1905	1. Dez. 1904	1. Nov. 1904	1. Oktober 1904
Osten	86 326	79 495	90 404	97 939
Zentral- und Nordwesten .	112 908	214 009	251 783	273 352
Süden	143 793	163 141	195 361	193 043
	343 027	456 645	537 498	564 334

Die Vorräte haben sich demnach insbesondere im zentral- und nordwestlichen Bezirk vermindert. Die offiziellen Berichte der American Iron and Steel Association geben die Erzeugung des ersten Halbjahres unter Einschluß von 216 764 t Holzkohlenroheisen zu 8 304 213 t an. Nach der Statistik des „Iron Age" stellt sich die Produktion der Koks- und Anthrazitöfen im zweiten Halbjahr auf 8 304 000 t und wird unter Zurechnung des erzeugten Holzkohlenroheisens insgesamt etwa 8 535 000 t betragen, so daß die gesamte Jahreserzeugung sich auf rund 16 840 000 t belaufen wird, ein Betrag, der hinter den Erzeugungen der Jahre 1903 und 1902 mit 18 297 400 t bezw. 18 106 448 t erheblich zurückbleibt, aber die 16 132 408 t betragende Erzeugung des Jahres 1901 übertrifft. Der gegenwärtige Grad der Erzeugung entspricht aber einer jährlichen Leistung von 19 800 000 t und der Verbrauch ist noch größer. Die Gesamtleistung der in den amerikanischen Werken gegenwärtig und in naher Zukunft betriebsfähigen Hochöfen stellt sich nach angestellten Schätzungen auf rund 21 600 000 t, wobei Stillstände für Reparaturen berücksichtigt sind. Es ist indessen zweifelhaft, ob sich unter den gegenwärtigen Transportbedingungen die für diese Erzeugung erforderlichen Rohmaterialien beschaffen lassen.

Der Außenhandel der britischen Eisenindustrie im Jahre 1904.

Das Gesamtergebnis des abgelaufenen Jahres weist gegenüber den beiden Vorjahren nennenswerte Abweichungen nicht auf; es betrug nämlich an Eisen und Eisenwaren ohne Einschluß von Maschinen und Messerwaren im Jahre

	1902 t	1903 t	1904 t
die Einfuhr . .	1 130 708	130 386	1 291 830
die Ausfuhr . .	3 473 645	3 564 601	3 266 248

In den einzelnen Positionen stellten sich Einfuhr und Ausfuhr der beiden letzten Jahre wie folgt:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1903 tons	1904 tons	1903 tons	1904 tons
Roheisen	136 646	133 733	1 065 392	813 605
Schweißeisen in Stäben, Profilen usw.	186 630	104 242	128 426	115 583
Gußeisen und Waren daraus, nicht besonders benannt	—	—	61 269	48 367
Schweißeisen desgl.	—	—	85 193	55 009
Eisenbahnschienen	73 759	39 801	604 076	525 487
Schienenstühle und Schwellen	—	—	45 047	56 131
Bandeisen	14 108	13 226	45 495	40 517
Bleche, nicht unter 1/8 Zoll dick	50 330	45 693	119 719	109 014
Bleche, unter 1/8 Zoll dick	21 598	22 764	4 203	43 678
Walzdraht	20 906	24 386	—	—
Drahtstifte	45 370	31 521	20 468	21 449
Sonstige Nägel, Schrauben und Nieten		13 445		
Schraubbolzen und Muttern	5 701	4 885	13 976	15 559
Radsätze	5 757	1 619	36 215	22 851
Radreifen und Achsen		4 606		11 818
Fabrikate aus Eisen und Stahl, nicht bes. benannt	131 092	113 150	63 545	55 218
Stahl in Blöcken, Knüppeln, Brammen usw.	274 056	522 706	13 006	4 256
Stahl in Stäben, Profilen usw. ausschließlich Träger	192 524	93 099	156 821	128 187
Träger	145 329	122 954	—	50 270
Eisenbahnmaterial, nicht besonders benannt	—	—	74 351	72 828
Draht und Drahtwaren	—	—	59 843	60 919
Verzinkte Bleche	—	—	352 032	385 441
Schwarzbleche zum Verzinnen	—	—	65 235	62 548
Weißblech	—	—	292 800	359 510
Anker, Ketten usw.	—	—	25 350	26 849
Röhren und Rohrverbindungen	—	—	70 516	72 540
Leitungsröhren	—	—	105 927	98 961
Zusammen tons	1 303 806	1 291 830	3 564 601	3 266 248
Im Werte von £	8 662 481	8 215 555	30 399 261	28 082 692
Dazu Wert der Ein- und Ausfuhr von Maschinen £	4 450 370	4 313 771	20 058 206	21 082 502

Wasserkraftanlagen in Norwegen.

Bedeutende Wasserkraftanlagen sind, wie wir dem Geschäftsbericht der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. entnehmen, in Hafslund und Kykkelsrud in Norwegen ausgeführt worden. Die Aktieselskabet Hafslund liefert Strom für ein Zinkschmelzwerk, eine Karbidfabrik sowie für die Hafenstadt Fredrikstad und ihre Umgebung. Es gehören ihr ausgedehnte Kais am Seehafen Sannesund sowie umfangreiche Ländereien, welche zur Anlage von Fabriken geeignet sind. Die einzigartige Verbindung eines Seehafens mit einer bedeutenden Stromquelle (der Wasserbau ist für die Produktion von 22000 P. S. errichtet) sichert dem Werke bedeutende Vorteile, zumal auch die Kraft der Kykkelsrud-Anlage nutzbringend in Hafslund verwendet werden kann. Die Gesellschaft mußte zu einer Erweiterung ihrer Anlagen schreiten; zu den bisher ausgebauten 7200 P. S. treten zwei neue Maschinensätze (Turbinen und Dynamos) von je 2000 P. S., für welche mit dem Zinkschmelzwerke und der Karbidfabrik Stromlieferungsverträge abgeschlossen sind. Die in Hafslund belegene Karbidfabrik, welche bisher unter der Firma Aktieselskabet Hafslunds Carbidfabrik bestand, wurde im laufenden Geschäftsjahre in die Gesellschaft „Usines Electrochimiques de Hafslund in Genf" eingebracht, die von der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. in Verbindung mit französischen und schweizer Interessenten gegründet wurde. Der Bau der Anlage Kykkelsrud mit Fernleitung nach Christiania wurde fertiggestellt; die Leistung der Maschinen beträgt zurzeit 6000 P. S., während die Wasserbauten für 45000 P. S. ausgeführt sind.

Holzkohlenhochöfen am Oberen See.

Der vor kurzem in Betrieb gesetzte Holzkohlenhochofen der Lake Superior Corporation, welcher für eine tägliche Erzeugung von 140 t gebaut ist, hat eine Höhe von 21,3 m bei 4,1 m Kohlensackdurchmesser und ist mit drei steinernen Foote-Winderhitzern versehen; er erhält den Wind zusammen mit einem 225 t-Koksofen von drei Tod-Gebläsemaschinen. Diese beiden Öfen liefern mehr als den halben Bedarf der Bessemeranlage der genannten Gesellschaft. Außerdem werden gegenwärtig ungefähr 200 t täglich für diese Werke von dem Zenith-Hochofenwerk in Duluth geliefert. Außer dem genannten Hochofen sollen noch zwei weitere, der alte Carp-Hochofen der Pioneer Iron Co. (Cleveland-Cliffs Co.) zu Marquette, der eine leistungsfähigere Gebläsemaschine erhalten hat, und der der Michigan Iron C. zu Detroit gehörige Newberry-Ofen in Betrieb gesetzt werden. Beide waren im Sommer 1904 ausgeblasen worden, eine Maßregel, die behufs Einschränkung der Erzeugung getroffen worden war. Der Newberry-Hochofen ist neu zugestellt und mit neuem Gichtverschluß versehen worden; auch hier kommt eine neue Gebläsemaschine von größerer Leistungsfähigkeit zur Verwendung. („Iron Tr. R.")

Erzverladungen am Eriesee 1904.

Trotzdem die Schiffahrtssaison im vergangenen Jahr spät eröffnet wurde, sind in den Lake Erie-Docks größere Erzmengen gelöscht worden als im Jahre 1901 oder einem der früheren Jahre, und nur 1 917 327 t weniger als im Jahre 1903. Die gesamte Menge des im Jahre 1904 ausgeladenen Erzes stellte sich auf 18 079 312 t. Die am 1. Dezember 1904 in den Lake Erie-Docks lagernden Vorräte betrugen 5 760 613 t, sie waren demnach geringer als in irgend einem vorhergehenden Jahr seit 1899, in welchem sich 5 618 768 t in den Docks befanden. Die Statistik vom vergangenen Mai ergab einen Erzbestand in den Lake Erie-Docks von 4 606 649 t. Rechnet man hierzu die in der jüngst beendigten Saison gelöschten Mengen und zieht davon die am

1. Dezember in den Docks lagernden Vorräte ab, so ergibt sich, daß während der Schiffahrtssaison 16 925 347 t nach den Hochöfen verladen wurden gegen 17 173 461 t in dem entsprechenden Zeitraum des Jahres 1903, demnach 248 114 t weniger.

Betriebsergebnisse der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen in Preußen im Jahre 1903.

Der Gesamtwert der Förderung der Steinkohlen-, Braunkohlen-, Erz- und Salzbergwerke des Staates betrug im Jahre 1903 186 251 387 ℳ (gegen 180 482 571 ℳ im Vorjahr), die Belegschaft 74 378 Mann (71 436). Auf den Steinkohlenbergwerken des Staates wurden 16 390 394 (15 781 187) t im Werte von 168 081 752 (163 956 517) ℳ gewonnen. Die Jahresleistung auf den Kopf der Belegschaft stellt sich demnach auf 242,7 (245,8) t, der Durchschnittswert einer Tonne Steinkohlen auf 10,25 (10,39) ℳ. Die staatlichen Braunkohlenbergwerke förderten 426 236 (433 808) t im Werte von 1 252 757 (1 344 421) ℳ. Auf den staatlichen Eisenerzbergwerken wurden 85 736 (71 622) t im Werte von 865 391 (714 943) ℳ gewonnen. Auf den übrigen Erzbergwerken des Staates betrug die Förderung an Blei-, Zink-, Kupfer- und Silbererzen, Schwefelkies und Vitriolerzen 117 538 (113 578) t im Wert von 10 726 883 (9 516 423) ℳ.

Die Erzeugnisse der Hüttenwerke des Staates stellten einen Gesamtwert von 23 870 357 (19 576 633) ℳ bei 3777 (3789) Mann Belegschaft dar. An Eisen- und Stahlwaren wurden auf fünf Eisenhütten 43 919 (41 528) t im Wert von 5 494 926 (5 090 356) ℳ hergestellt. Die Erzeugung stieg demnach um 2391 t = 5,76 %, ihr Wert um 404 570 ℳ = 7,95 %. Beschäftigt wurden 1835 Mann. Auf den sieben staatlichen Metallhütten wurden bei 1954 Mann Belegschaft 104,35 kg Gold, 54 512 kg Silber und 74 578 t Blei, Kupfer, Zink, Schwefelsäure usw. im Gesamtwerte von 18 375 431 ℳ dargestellt.

Der Gesamtwert der Erzeugnisse der staatlichen Bergwerke, Hütten und Salinen bezifferte sich im Berichtsjahr auf 214 638 488 (204 870 475) ℳ, erhöhte sich also gegen das Vorjahr um 9 768 013 ℳ oder 4,77 %. Die Belegschaft bestand insgesamt aus 80 097 (77 064) Köpfen, also 3033 = 3,94 % mehr. Der rechnungsmäßige Überschuß der gesamten Staatswerke im Betrage von 24 272 541 (33 970 279) ℳ blieb gegen das Vorjahr um 9 697 738 ℳ und gegen den Voranschlag des Etats um 5 455 299 ℳ zurück.

Die Überschüsse der Staatswerke in den letzten zehn Jahren waren:

		bei einer Belegschaft von
1894	15 024 915 ℳ	57 009 Mann
1895	19 440 106 „	58 942 „
1896	23 084 868 „	62 106 „
1897	26 672 539 „	64 217 „
1898	30 053 466 „	66 796 „
1899	37 261 782 „	69 863 „
1900	47 056 859 „	72 727 „
1901	41 273 138 „	74 875 „
1902	33 970 279 „	77 064 „
1903	24 272 541 „	80 097 „

Das Bild, welches diese Zahlen für die letzten Jahre geben, erscheint in wesentlich anderer Beleuchtung, wenn man daneben die Summen betrachtet, welche seit dem Jahre 1901 für Neuanlagen verausgabt wurden und welche als unmittelbar werbendes Kapital in Rechnung zu ziehen sind. Die Aufwendungen an Löhnen und Materialien für Neuanlagen betrugen:

1901	2 400 000 ℳ
1902	3 300 000 „
1903	7 300 000 „
1904 (nach dem Etatsansatz)	9 300 000 „

Deutschlands Kohlenförderung und Kohlenverbrauch.

Die Kohlenförderung im Deutschen Reiche stellte sich im abgelaufenen Jahre 1904 auf 120 694 098 t, sie überstieg somit die 116 664 376 t betragende Förderung des Jahres 1903 um 4 029 722 t = 3,4 %; die Koksherstellung betrug im Jahre 1904 12 331 163 t gegen 11 509 259 t im Jahre 1903.

Die Kohleneinfuhr betrug im Jahre 1904 7 299 042 t, gegen 6 766 513 t im Vorjahre, die Kohlenausfuhr 1904: 17 996 726 t, 1903: 17 389 934 t, so daß sich ein Kohlenverbrauch von 109 996 414 t für 1904 gegenüber 106 040 955 t für 1903 ergibt. Der Koksverbrauch berechnet sich bei einer Einfuhr von 550 320 t 1904 und 432 819 t 1903, sowie bei einer Ausfuhr von 2 716 855 t 1904 und 2 523 351 t 1903 auf 10 164 610 t für 1904 gegen 9 418 727 t für das Jahr 1903.

Ermäßigung der Frachtsätze für Kohlen.

Der „Deutsche Reichsanzeiger" vom 19. Januar 1905 enthält folgende Mitteilung:

Die für Steinkohlen, Steinkohlenasche, Steinkohlenkoks, Steinkohlenkoksasche und Steinkohlenbriketts, ferner für Braunkohlen, Braunkohlenkoks und Braunkohlenbriketts in Sendungen von mindestens 10 t in denjenigen Verkehren geltenden Ausnahmetarife, die auf dem Titelblatt des gemeinsamen Heftes II A der Staatsbahngütertarife bezeichnet sind, werden vom 20. Januar d. J. ab auf den Versand nach sämtlichen Stationen der Preußisch-Hessischen Staatsbahnen, der Großherzoglich Oldenburgischen Staatsbahnen und der Militäreisenbahn ausgedehnt. Die Fracht wird für die neu hinzutretenden Empfangsstationen nach den in den Gütertarifen angegebenen Entfernungen zu den Sätzen des Ausnahmetarifs 2 (Rohstofftarifs) berechnet. Daneben wird die auf den Versandstationen zu erfahrende Anschlußfracht für das Abholen der Wagen von den Anschlußgeleisen erhoben.

Für die von den oberschlesischen und niederschlesischen Grubenstationen zu berechnende Fracht tritt den Entfernungen der Anschlußstationen die in den Kohlentarifen enthaltene Zuschlagsentfernung hinzu. Außerdem wird die übliche Verschiebegebühr berechnet.

Andenken an die 50-Jahrfeier des Bochumer Vereins, 5.—6. November 1904.

Zu der Feier des 50jährigen Bestehens wurde zu Sylvester 1904 als Erinnerungsgabe den 25 Jahre und länger bei dem Bochumer Verein beschäftigten Beamten und Arbeitern von diesem eine sehr hübsch ausgestattete Schrift überreicht, die den Charakter einer Festschrift trägt. Die Schrift enthält auf 23 Oktavseiten eine Schilderung der Jubiläums-Festlichkeiten, gibt die in ihrem Verlauf gehaltenen Reden nebst dem Texte der Telegramme wieder, die aus dem erwähnten Anlaß von S. M. dem Kaiser und dem Handelsminister eingelaufen und an diese gerichtet sind, und bringt am Schluß ein Verzeichnis der Jubilare des Werkes von 1894—1904. Sie ist geschmückt mit dem Porträt des verstorbenen verdienstvollen Leiters des Bochumer Vereins, des Geh. Kommerzienrats Louis Baare, und verschiedenen Jllustrationen, die sich auf die 50-Jahrfeier beziehen. Außerdem unterrichten uns zwei weitere Abbildungen über den äußeren Umfang der Gußstahlfabrik im Gründungs- und Jubiläums-Jahre, so daß das Werkchen ein anschauliches Bild von dem bekannten Siegeslauf gibt, den die Fabrik in dem Zeitraum zurückgelegt hat.

Bücherschau.

Friedrich Alfred Krupp und sein Werk. Erweiterter Sonderabdruck aus Westermanns Jllustrierten deutschen Monatsheften. 4½ Bogen, hoch 8°. Geheftet 3,50 *M*, geb. 4 *M*.

Dieser aufs vornehmste ausgestattete, mit vielen farbigen und schwarzen Abbildungen reichgeschmückte Sonderabdruck ist auf direkte Veranlassung des Kruppwerkes in Essen und für dieses veranstaltet, zugleich jedoch eine verhältnismäßig kleine Auflage für den Buchhandel abgezweigt worden, damit auch weiteren interessierten Kreisen Gelegenheit zur Anschaffung gegeben werden könne. Nicht nur das Gefühl der Dankbarkeit, Achtung und Verehrung, welches wir dem leider viel zu früh Heimgegangenen immer bewahren werden, sondern auch der dringende herzliche Wunsch, das Unsrige dazu beizutragen, das Andenken an den so unwürdig, verläumderisch und undankbar geschmähten herrlichen Mann rein zu erhalten und weitesten Kreisen zu ermöglichen, die edlen Charaktereigenschaften desselben zu würdigen, macht es uns zur Freude, unsere Leser ausdrücklich auf diese Druckschrift aufmerksam zu machen, die in schlichter Weise ihn in seinem Wirken und Können volle wahrheitsgetreue Anerkennung zollt. Sie würdigt die hervorragende Befähigung dieses Mannes, der es wie selten einer verstanden hat, die Werke seiner Väter zu erhalten, zu vergrößern und auszugestalten; der wie selten einer sich in weiser Beschränkung damit begnügte, nur die großen und größten Gesichtspunkte zu erfassen und oft mit den bedeutendsten Opfern und eiserner Energie zur Geltung zu bringen, dann aber auch der Initiative und Schaffensfreude seiner Mitarbeiter dankbarsten Spielraum zu lassen; der es verstanden hat, aller Undankbarkeit, Anfeindung und Enttäuschung zum Trotz sich ein warmes Herz nicht nur für seine Arbeiter, sondern für alle menschliche Not zu erhalten; der es verstanden hat, neben seinem realen Berufe Kunst und Wissenschaft zu fördern und selbst auszuüben und der sein Lebensziel darin gesehen hat, deutschem Geist, deutscher Wissenschaft und deutscher Industrie eine führende Rolle in der Welt zu erobern und zu erhalten.

The Mineral Industry 1903, its Statistics, Technology and Trade in the United States and other Countries. Herausgegeben von „The Engineering and Mining Journal“. 261 Broadway, New York, und 20 Bucklersbury, London E. C. Preis 5 $.

Die „Mineral Industry“ ist bekanntlich eine alljährlich erscheinende alphabetische Enzyklopädie des Berg- und Hüttenwesens, welche über die neuesten Vorgänge auf den genannten Gebieten berichtet und auch sehr vollständige statistische Mitteilungen über Produktion und Preise der verschiedenen Metalle und Mineralien bringt. Ferner enthält jeder Band von Fachleuten verschiedenster Nationalität geschriebene Sonderaufsätze über bemerkenswerte Fortschritte auf metallurgischem Gebiet, neue Prozesse und sonstige in das Gebiet des Berg- und Hüttenwesens schlagende Fragen. Das genannte Werk, dessen zwölfter das Jahr 1903 behandelnder Band jetzt vorliegt, erfreut sich wegen seines reichen Inhalts und seiner Zuverlässigkeit in den berg- und hüttenmännischen Kreisen als wertvolles Hand- und Nachschlagebuch seit Jahren einer allgemeinen Anerkennung, welche auch dem vorliegenden Band in vollstem Maße gebührt.

Sammlung von Zeichnungen bisher ausgeführter und zur Ausführung vorgeschlagener Drehgestelle für Schnellzugwagen. Ergänzungsband zu Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen. Jahrgang 1904. Berlin 1904, Verlag von Glasers Annalen. 11 *M*.

Die Verwendung von Drehgestellen hat einen wesentlichen Fortschritt in der Ausgestaltung der Schnellzugwagen mit sich gebracht und dementsprechend hat sie sich der weitestgehenden Einführung bei den verschiedenen Eisenbahn-Verwaltungen zu erfreuen gehabt. Trotzdem aber haben sich doch vielfach Konstruktionsmängel für die Gangart der Züge bemerkbar gemacht und ist es daher als ein Verdienst zu bezeichnen, daß der Verein deutscher Maschinen-Ingenieure zur Vermeidung derartiger Nachteile bemüht ist.

Der vorliegende Band bringt, im Auftrage des genannten Vereins von Regierungsbaumeister Berth. Messerschmidt gesammelt, eine tabellarische Übersicht der Hauptabmessungen und bemerkenswerten Einzelheiten von 81 Drehgestellkonstruktionen in- und ausländischer Eisenbahnverwaltungen und 36 Tafeln mit Zeichnungen, ein reiches Material, das als Grundlage für weitere Untersuchungen wohl geeignet sein dürfte. Auf Vollständigkeit erhebt die Zusammenstellung keinen Anspruch, da leider nicht sämtliche Verwaltungen Zeichnungen zur Verfügung gestellt haben, aber es ist ein sehr reichhaltiges Material angesammelt, das den Interessenten willkommen sein wird.

Dr. Rich. Ehrenberg, Prof. der Staatswissenschaften an der Universität zu Rostock, *Thünen-Archiv.* Organ für exacte Wirtschaftsforschung (je 50 Bogen 20 *M*). I. Jahrgang 1. und 2. Heft. Jena 1905, Gustav Fischer.

In einer sehr lesenswerten Broschüre „Sozialreformer und Unternehmer“ * hat Ehrenberg mit Recht hervorgehoben, daß die Mehrheit unserer Sozialreformer die Voraussetzungen für eine wesentliche Änderung unserer sozialen Zustände verkennt, indem sie sich über die Reihenfolge der zu dem Zwecke notwendigen einzelnen Schritte täuschen, und daß sie überhaupt ihren Beruf verfehlt haben, indem sie Agitatoren, Politiker geworden sind, statt Erzieher; denn die „Soziale Frage“ ist vor allem eine Erziehungsfrage. In derselben Broschüre hat er mit Recht hervorgehoben, daß in den sozialen Kämpfen der Gegenwart die Aufgabe der Wissenschaft darin besteht, die wirtschaftlichen Tatsachen genau festzustellen und ihre Ursachen zu ermitteln. Insoweit ihr das gelingt, wird der Streit der bloßen „Meinung“, des „Glaubens“, auf wirtschaftlichem Gebiete eingeschränkt und auch das wirtschaftliche Handeln erhält eine sichere Grundlage. Diese wissenschaftliche Methode hat Heinr. v. Thünen schon in seinem 1826 erschienenen, vielgenannten, aber wenig gekannten Werke „Der isolierte Staat“ angewendet. Sie in dem „Thünen-Archiv“ fortzusetzen, hat Ehrenberg zu seiner Aufgabe gemacht, die er also formuliert: 1. Die wirtschaftlichen Tatsachen sind dort festzustellen, wo sie sich genau beobachten lassen: in den kleinsten Einheiten, aus denen sich das wirtschaftliche Leben zusammensetzt, namentlich in den wirtschaftlichen Unternehmungen. 2. Die so festgestellten Tatsachen sind unter Anwendung mög-

* Verlag von G. Fischer in Jena 1904. 1 *M*.

lichst strenger vergleichender Methoden in Wissenschaft zu verwandeln. Diesen Zweck will Ehrenberg mittels des Thünen-Archivs erreichen. Die beiden vorliegenden Hefte zeigen, daß er damit auf dem richtigen Wege ist. Namentlich die Studie aus der Entwicklung der Firma Siemens & Halske ist nach dieser Richtung außerordentlich lehrreich und interessant. Wir nehmen darum gerne Veranlassung, die deutsche Eisen- und Stahlindustrie an dieser Stelle auf das bedeutsame Unternehmen Ehrenbergs aufmerksam zu machen und es ihrer tatkräftigen Unterstützung auf das wärmste zu empfehlen. *Dr. W. Beumer.*

Horrwitz, H., Rechtsanwalt: *Das Recht der Handlungsgehilfen und Handlungslehrlinge.* 2. Auflage. Berlin 1905, J. Guttentag. Geb. 3 *M*.

Das Buch gibt eine erschöpfende Darstellung aller einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen, also nicht nur derjenigen des Handels- und Bürgerlichen Gesetzbuches, sondern auch der übrigen Gesetze, die für Handelsangestellte in Frage kommen. Unter anderm ist auch das am 1. Januar 1905 in Kraft getretene Gesetz über die Kaufmannsgerichte behandelt. Interessante Beispiele aus der Praxis, die dem Verfasser als Syndikus des Kaufmännischen Hilfsvereins zu Berlin zahlreich zu Gebote standen, erläutern den Text. Zur leichteren Benutzung ist ein ausführliches Sachregister beigefügt.

P. Stühlens Ingenieurkalender für Maschinen- und Hüttentechniker 1905. Eine gedrängte Sammlung der wichtigsten Tabellen, Formeln und Resultate aus dem Gebiete der gesamten Technik nebst Notizbuch. Herausgegeben von C. Franzen, Zivilingenieur, Köln, und K. Mathée, Ingenieur, Oberlehrer an den Königlichen vereinigten Maschinenbauschulen, Köln. Verlag von G. D. Baedeker in Essen.

Der vorliegende 40. Jahrgang dieses in technischen Kreisen mit Recht geschätzten Kalenders erscheint insofern in einer neuen äußeren Gestalt, als Terminkalender und Text in zwei Hälften geteilt wurden, deren jede für sich in den Einband eingeschoben werden kann. Die erste Hälfte des Textes enthält die allgemeinen Tabellen über Mathematik, Maße und Gewichte, Mechanik, Wärme usw., während die zweite Hälfte diejenigen Angaben enthält, welche die meisten Fachgenossen nicht immer zur Hand zu haben brauchen; es ist demnach für eine tunlichste Verringerung der Dicke des Kalenders gesorgt worden.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Chemisch-technische Untersuchungsmethoden. Mit Benutzung der früheren von Dr. Friedrich Böckmann bearbeiteten Auflagen und unter Mitwirkung von zahlreichen Fachleuten herausgegeben von Dr. Georg Lunge, Professor am Polytechnikum in Zürich. I. Bd. Mit 180 Abbildungen. Fünfte Auflage. Berlin 1904, Julius Springer. 20 *M*, geb. 22 *M*. Dasselbe, II. Bd. Mit 153 Abbildungen. Ebd. 16 *M*, geb. 18 *M*. (Das Werk wird vollständig mit dem III Bd., der im Sommer 1905 erscheinen soll.)

Fischer, Hermann, Geh. Reg.-Rat u. Prof. a. d. Technischen Hochschule zu Hannover: *Die Werkzeugmaschinen.* Erster Band: Die Metallbearbeitungs-Maschinen. Zweite Auflage. Mit 1545 Figuren im Text und auf 50 lithographierten Tafeln. Berlin 1905, Julius Springer. (Text u. Tafeln) gebd. 45 *M*.

Müller, Wilh., Ingenieur: *Die Francis-Turbinen und die Entwicklung des modernen Turbinenbaues.* Mit 339 Abbildungen im Text, Tabellen, Leistungsuntersuchungen und XXIV Tafeln ausgeführter Turbinenanlagen. Zweite neubearbeitete und erweiterte Auflage. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. Gebunden 24 *M*.

Eyth, Max: *Lebendige Kräfte.* Sieben Vorträge aus dem Gebiete der Technik. Berlin 1905, Julius Springer. 4 *M*, gebunden 5 *M*.

von Tetmajer, L.: *Die angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre.* Dritte umgearbeitete Auflage. Mit 294 Abbildungen im Text und 11 Tafeln. Leipzig und Wien 1905, Franz Deuticke. 16 *M*.

Rapport Consulaire sur l'année 1903 par Gust. H. Müller, Consul Général de Roumanie à Rotterdam, avec une description du Port de Rotterdam par H. A. van Ysselsteijn, Ingénieur, Sous-directeur des Travaux Publics de la ville de Rotterdam. Rotterdam 1904, Nijgh & van Ditmar.

Kretzschmer, Otto, Marine-Oberbaurat: *Gefechtswerte von Kriegsschiffen.* (Sonderdruck aus: „Schiffbau".) Berlin 1904, Emil Grottkes Verlag. 1 *M*.

Bibliographie der deutschen naturwissenschaftlichen Literatur. Herausgegeben vom Deutschen Bureau der internationalen Bibliographie. V. Band No. 1/6. Berlin, Hermann Paetel. *M* 20 (für den Band von 80 Bogen).

Arndt, Dr. Kurt: *Grundbegriffe der allgemeinen physikalischen Chemie.* Zweite Auflage. Berlin 1905, Mayer & Müller. Kart. 0,80 *M*.

Deutschlands Fachschulwesen I.: Die technischen Fachschulen Deutschlands. Zusammenstellung der Lehrziele, Aufnahmebedingungen, Unterrichtskosten. 4. vermehrte Auflage. Berlin-Steglitz 1904, Buchhandlung der Literarischen Monatsberichte. 2 *M*.

Dr. Isay, Rechtsanwalt am Kammergericht, *Übersicht über die Literatur und Judikatur des Jahres 1903/04 betr. das Patent- und Gebrauchsmusterrecht.* Berlin WS. 1905, Franz Vahlen. 80 ₰.

Regenhardts Geschäftskalender f. d. Weltverkehr, für 1905. 30. Jahrg. Berlin 1904, C. Regenhardt. Geb. 3 *M*.

Kataloge: United Engineering and Foundry Company. Pittsburg, Pennsylvania, U. S. A.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Wilhelm Fitzner †.

Nach mehrwöchentlichem, schwerem Leiden verschied am 3. Januar zu Laurahütte O.-S. der Königl. Kommerzienrat Herr Wilhelm Fitzner.

Wilhelm Fitzner wurde am 8. Februar 1833 als Sohn des Schmiedemeisters Wilhelm Fitzner in Gleiwitz geboren. Wenige Jahre nach seiner Geburt siedelte sein Vater nach Laurahütte über und übernahm daselbst in dem neu errichteten Hüttenwerke die Schmiedearbeiten als Gedingemeister; gleichzeitig schuf er hier durch die Anlage einer Kesselschmiede, die mit dem Hüttenwerk der Laurahütte in Verbindung stand, ein Unternehmen, das sich in der Folgezeit recht gut entwickelte.

Der junge Fitzner erhielt seinen ersten Unterricht in einer Privatschule des Ortes und besuchte zu seiner weiteren Ausbildung die Realschule zum Zwinger in Breslau. Gegen seinen Willen mußte er diese Anstalt als Primaner verlassen, um seinen Vater bei seinen Unternehmungen unterstützen zu können; nach einiger Zeit willigte der Vater aber wenigstens darin ein, daß der Sohn zu seiner Fortbildung noch einige andere Werke besuchte. Wilhelm Fitzner arbeitete zunächst als Praktikant auf dem Borsig-Werk in Berlin, war nach Ableistung seines Militärdienstjahres noch ein Jahr auf den Rufferschen Werken in Breslau tätig und kehrte dann nach Laurahütte zurück. Unter väterlicher Beihilfe legte er am 15. Juli 1869 den Grundstein zu der heutigen Kesselschmiede. Die Erzeugnisse der jungen Fabrik erfreuten sich bald des besten Rufes, und schon im zweiten Jahr ihres Bestehens reichten die ursprünglich geschaffenen Werkstätten nicht mehr aus, so daß Erweiterungen vorgenommen wurden. Im Jahre 1892 führte Fitzner in seinem Werke die hydraulische Nieterei ein, die bis dahin nur in einigen Fabriken des westlichen Deutschland angewandt wurde. Ein ganz besonderes Verdienst hat sich der Heimgegangene um die Herstellung von Schweißarbeiten erworben, indem er durch stetige Verbesserungen diesen Industriezweig auf eine hohe Stufe der Entwicklung brachte. Mit einfachen Behältern für die Eisfabrikation beginnend, gelang es ihm bald, sich durch seine Erzeugnisse auf diesem Gebiete weit über Deutschlands Grenzen hinaus einen Namen zu schaffen. Auf der Berliner Industrie- und Gewerbeausstellung im Jahre 1879 erregte eine 10 cbm fassende, ganz geschweißte birnenförmige Boje, welche zur Aufnahme von komprimiertem Leuchtgas für die auf der Boje sitzende Laterne bestimmt war, berechtigtes Aufsehen. Fitzner arbeitete mit den Erfindern eifrig weiter an der Vervollkommnung dieser Beleuchtungsart für Seewege, und die Neuerung fand infolge der guten Resultate, die damit erzielt wurden, bald allgemein Eingang. Heute schwimmen in allen größeren Hafenplätzen, nicht nur des Kontinents, sondern auch der meisten überseeischen Länder, Bojen, welche unter Fitzners Leitung entstanden sind. Die ersten geschweißten Gasbehälter für die Beleuchtung der Eisenbahnwagen und die großen Sammelbehälter der Füllstationen sind ebenfalls aus dem Fitznerschen Werk hervorgegangen. Bekannt sind ferner als Erzeugnisse der Fabrik die großen geschweißten Zellulosekocher sowie die namentlich in der chemischen Industrie verwendeten dickwandigen Behälter für besonders hohen Druck; auch in der Ausführung von Dükerrohren, Davits, Gefechtsmasten usw. hat das Werk Hervorragendes geleistet. Wenn sich heute auch viele andere Kesselfabriken mit der Herstellung geschweißter Arbeiten befassen, so gebührt Fitzner doch unstreitig das Verdienst, diese Arbeiten auf dem Kontinent eingeführt und zu einer außerordentlichen Höhe gebracht zu haben. Ganz wesentlich hat dazu die Errichtung einer Wassergasschweißerei beigetragen, welche in das Jahr 1898 fällt; auch hiermit ist Fitzner bahnbrechend vorgegangen, da seine Anlage zu den ersten dieser Art gehörte.

Die Verdienste des Heimgegangenen sind nicht nur von seinen Fachgenossen, sondern durch verschiedene Auszeichnungen auch staatlicherseits anerkannt worden. Bis zu seiner Erkrankung hat er der Stätte seines erfolgreichen Wirkens in gewohnter Weise vorgestanden und ist immer darauf bedacht gewesen, mit dem Emporblühen seines Werkes gleichzeitig auch das Wohl seiner Arbeiter und Beamten zu fördern, wie überhaupt gemeinnützige Bestrebungen jeder Art bei ihm stets die tatkräftigste Unterstützung fanden.

R. I. P.

Digitized by Google

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Hier ist folgendes Schreiben eingegangen:

Der Minister der öffentlichen Arbeiten. II C. 11 248. Berlin W. 66, 13. Jan. 1905. Wilhelmstraße 79.

Im Verfolg des Bescheides vom 31. Oktober v. J. II C. 10288.

Die beantragte Ermäßigung der Fracht für Kalksteine zum Hochofenbetrieb ist vom Landeseisenbahnrat in der Sitzung vom 9. v. M. nicht befürwortet worden.

In Übereinstimmung mit diesem Gutachten trage ich Bedenken, dem Antrage stattzugeben.

v. Budde.

An
die Nordwestliche Gruppe des Vereins
deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
in Düsseldorf.

* * *

Den Mitgliedern der „Nordwestlichen Gruppe" geben wir hiervon mit dem Ausdruck des Bedauerns darüber Kenntnis, daß diese namentlich im Hinblick auf den Wettbewerb mit dem Auslande durchaus notwendige Frachtermäßigung wiederum abgelehnt worden ist.

Das Präsidium.

gez. *Servaes.* gez. *Beumer.*

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Am 15. Jan. fand in Saarbrücken unter dem Vorsitz von Direktor Weinlig-Dillingen eine stark besuchte Versammlung der Südwestdeutsch-Luxemburg. Eisenhütte statt. Dipl.-Ingenieur Wolff-Saarbrücken hielt einen Vortrag über Gasgeneratoren für Hüttenbetrieb, dem eine Besichtigung der auf dem Saarbrücker Gußstahlwerke im Betrieb befindlichen Morgan-Generatoren folgte. Ein gemeinsames Mahl vereinigte die Festteilnehmer in den glänzenden Räumen des Zivilkasinos.

Wir behalten uns vor, auf diese in jeder Beziehung glänzend verlaufene Tagung des neuen Zweigvereins zurückzukommen.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Baedeker, P., Betriebsingenieur der Firma Fried. Krupp Akt.-Ges., Rheinhausen, Post Friemersheim.
Collart, Carl, Betriebschef der Martinstahlwerke Monceau-St. Fiacre, 135 rue de la Providence, Marchienne au Pont, Belgien.
Faßl, A., Ingenieur, Dinslaken.
Goebbels, Heinr., Dipl.-Ingenieur, Osnabrück, Bramscherstraße 28a.
Göhry, Ernst, Ingenieur, Betriebsleiter des Georg Graf v. Thurnschen Stahlwerks, Streiteben.
Hill, Hütteningenieur, Sosnowicer Röhrenwalzwerke und Eisenwerke, Zawiercie, Russ.-Polen.
Hofmann, J., Hüttenverwalter bei der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz.
Jungeblodt, E., Ingenieur, Donai (Nord), Frankreich.
Kauth, K., Ingenieur, Stahlwerkschef der Firma Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr.
Lanser, Dr., Th., 80 rue Henri Waffelaerts, Brüssel.
Liebig, Herm., Oberingenieur, Düsseldorf-Grafenberg, Böcklinstr. 15.
Petri, O., Königl. Bayer. Kommerzienrat, Direktor der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg.
Pott, Paul, Ingenieur, Freiburg i. B., Werderstr. 8.
Sauer, Albert, Direktor der Chemischen Fabrik der Gasanstalten, Warschau, Postfach 470.
Schmeltzer, L., Ingenieur, Trier, Simeonsstiftstraße 20.
Wiedling, Paul, Betriebsassistent der Eisengießerei der Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln.
Wilmotte, P., Ingenieur, Société de Sambre et Moselle, Montigny s. Sambre, Belgien.
Zillessen, H., Prokurist der Gutehoffnungshütte, Oberhausen 2, Carl Luegstr. 23.

Neue Mitglieder.

Abelt, Karl, Dipl.-Ingenieur, Betriebschemiker der Eisengießerei Meier & Weichelt, Leipzig-Lindenau.
Astfalck, W., Oberingenieur und Prokurist der Firma A. Borsig, Berlin-Tegel.
Auburtin, Julius, Diplom-Ingenieur, Oberhausen-Rhld., Kaiserhof.
Bannehr, H., Beamter der Firma Fried. Krupp A.-G., Essen a. d. Ruhr, Juliusstr. 21.
Beger, Otto, Direktor der Waggonfabrik-Aktiengesellschaft vorm. P. Herbrand & Co., Köln-Ehrenfeld.
Betsch, Fr., Ingenieur, Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar.
Christian, Ludwig, Ingenieur bei Balcke, Tellering & Co., Akt.-Ges., Abt. Benrath, Benrath.
Ebbinghaus, Louis, in Firma Ww. Louis Ebbinghaus, Metallwerk, Hohenlimburg.
Edelmann, Arthur, Hütteningenieur in Firma Edelmann & Wallin, Ingenieur-Bureau, Charlottenburg, Kantstr. 159.
Ehrhardt, Theodor, Ingenieur in Firma Ehrhardt & Sehmer, Maschinenfabrik, Schleifmühle b. Saarbrücken.
Heimann-Kreuser, Karl, Kaufmann, Köln, Obermarspforten 36 I.
Lenssen, Theodor, Betriebsingenieur, Bochum, Westfälischestraße 29 I.
Liedgens, Jos., Dipl.-Ingenieur, Betriebsassistent im Eisenhüttenwerk Thale A.-G., Thale a. H., Kirschallee 1c.
Lobe, Rich., Direktor der Waggonfabrik-Aktiengesellschaft vorm. P. Herbrand & Co., Köln-Ehrenfeld.
Melchior, Jul., Ingénieur des arts et manufactures, Burbach a. d. Saar, Wilhelmstr. 5.
Reitner, Georg, Oberingenieur der Firma Fried. Krupp A.-G., Essen a. d. Ruhr.
Röber, E., Betriebsingenieur der Deutsch-Österreichischen Mannesmannröhren-Werke, Abt. Rath, Rath bei Düsseldorf.
Schmitt, Fritz, Gießereidirektor, Baden bei Wien, Dammgasse 26.
Schröder, Robert, Dr. phil., Chefchemiker der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Völklingen a. d. Saar.
Stoessel, Paul, Westdeutsche Seil-Industrie Osterath, Düsseldorf, Pempelforterstraße 24.
Unden, L., Ingenieur bei Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H., Schleifmühle bei Saarbrücken.
Willers, Heinrich, Direktor der Essener Kreditanstalt, Essen a. d. Ruhr, Lindenallee.
Wolff, Albert, Dipl.-Ingenieur der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen, Deutsch-Oth, Lothringen, Lorenzstr. 15.
Woll, Hermann, Ingenieur, Hörder Verein, Hörde i. W., Hochofenstraße 27.
Wülfing, Wilhelm, Betriebschef bei Balcke, Tellering & Co., Akt.-Ges., Abt. Hilden, Hilden.
Wuest, Ernst, Ingenieur, Gießereichef der Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal, Pfalz.
Wurm, Alois, Dr., Betriebschef des Osnabrücker Stahlwerks, Osnabrück.
Wyß, Walter, Ingenieur, Mülheim a. d. R., Auerstr. 33.

Verstorben:

Schrader, Oskar, Hannover, Hohenzollernstr. 41.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf

Nr. 4. | 15. Februar 1905. | 25. Jahrgang.

Die neuen Handelsverträge und die Eisenindustrie.

Am 1. Februar hat der deutsche Reichskanzler die mit Rußland, Österreich-Ungarn, Italien, der Schweiz, Belgien, Rumänien und Serbien vereinbarten Handelsverträge dem Reichstag vorgelegt und damit der Öffentlichkeit übergeben.

Es hieße unsere Aufgabe überschreiten, wenn wir an dieser Stelle in einem auch nur annähernd auf Vollständigkeit Anspruch machenden Auszug das umfangreiche Schriftstück wiedergeben wollten;* wir müssen uns vielmehr darauf beschränken, zu versuchen, in großen Zügen die Einwirkung zu charakterisieren, die der Abschluß der Verträge für die deutschen eisenerzeugenden und -verarbeitenden Werke voraussichtlich bringt.

Was die Eisenhüttenindustrie betrifft, so sind bei Italien wesentliche Änderungen gegenüber den bisher gültigen Zollsätzen nicht eingetreten, das heißt es ist diesem Lande der bisherige große Vorsprung ganz erhalten geblieben.

Im Vertrag mit Belgien steht der Ermäßigung des Zolles für eiserne Schwellen von 4 Fr. auf 1 Fr. eine Verdoppelung des Zolles für ungeschnittene Bleche, der von 1 Fr. auf 2 Fr. erhöht wurde, gegenüber; die übrigen Ermäßigungen betreffen Fabrikate von wenig großer Bedeutung.

Die schon exorbitant hohen Zölle des alten Vertrages mit Rußland, die ein Vielfaches des für die Einfuhr nach Deutschland zu entrichtenden Zolles betrugen, haben bei einer ganzen Reihe von Erzeugnissen weitere erhebliche Steigerungen erfahren; so sind die Sätze für bearbeitete Gußwaren und bearbeitete Eisen- und Stahlwaren von 2,10 auf 4,20 Rubel f. d. Pud = 55,30 M für 100 kg erhöht worden, d. h. auf einen Zoll, der in den meisten Fällen den Wert der Ware übersteigt; auch für Bleche sind weitere Zollerhöhungen zugestanden worden, die bei dünnen Blechen 25 % betragen. Hierdurch ist der deutschen Eisenausfuhr nach Rußland, die bisher in einzelnen Positionen mit Mühe und Not noch möglich gewesen ist, der Boden vollständig entzogen.

Bezüglich Rumäniens und Serbiens, von denen namentlich das erstgenannte Land für bisher zollfreie Eisenwaren hohe Zollsätze eingeführt und vorher bestehenden Zoll stark erhöht hat, läßt sich die Tragweite des neuen Vertrages noch nicht übersehen, solange man nicht weiß, wie die anderen Staaten gestellt sind.

Was Österreich-Ungarn angeht, so ist ebenso wie bei Rußland schon durch den früheren Zollvertrag von 1891 die deutsche Eisenindustrie anerkanntermaßen in eine außerordentlich ungünstige Lage versetzt. Die dortige Eisenindustrie hat damals schon bei den meisten Positionen weit höhere Sätze als die des deutschen Zolltarifs für die entsprechenden Fabrikate zu erringen verstanden. Durch den neuen Handelsvertrag ist dies Verhältnis weiter verschlimmert worden. Zu seiner Illustrierung möge die nachbezeichnete Gegenüberstellung dienen:

* Dem unter das Postdebit fallenden Teil der Ausgabe unserer Zeitschrift ist eine Anlage beigegeben, die in übersichtlicher vergleichender Zusammenstellung die Änderungen der Zollsätze für Eisen und Maschinen enthält. *Die Redaktion.*

	Österreich-Ungarischer Zoll		Deutscher Zoll	
	Kronen	ℳ	ℳ für 100 kg	
Luppeneisen, Ingots	3,40	2,79	1,50	d. h. etwa 75 %
Stabeisen	6,00	5,10	2,50	d. h. etwa 100 %
Rohe Platten und Bleche . .	9 bis 14	7,65 bis 11,90	3,00 bis 4,50	d. h. etwa 2 %
Verfeinerte Platten und Bleche	12 bis 25	10,20 bis 21,25	5,50 bis 7,00	d. h. etwa 100 bis 200 %
Draht	7 bis 19	5,95 bis 16,15	3,75 bis 5,50	desgl.
Eisenkonstruktion	15	12,75	6	100 %
Eisenbahnachs., Radreifen usw.	12	10,20	3	200 %
Eisenbahnräder und Radsätze	13	11,05	3	250 %

wird in Österreich mehr an Zoll als in Deutschland erhoben.

Auch der Schweiz ist das offensichtliche Bestreben, ihre Weiterverarbeitungs-Industrien zu unterstützen, sehr gut gelungen. Während für gröbere Eisenfabrikate, die außerhalb des Rahmens der schweizerischen Industrie fallen, teils Zollermäßigungen, teils geringe Zollerhöhungen eingetreten sind, hat man für Rohrverbindungsstücke den Zoll von 60 Centimes auf 6 Franken hinaufgesetzt.

Ist nun schon, wie aus vorstehendem erhellt, die Eisenhüttenindustrie bei dem Abschluß der Handelsverträge außerordentlich schlecht gefahren, so ist dies in noch weit höherem Maße der Fall bei dem Maschinenbau und der Kleineisenindustrie.

Am besten illustriert wird dies durch die folgenden aus der Praxis entnommenen Beispiele, wie sich die Zollbeträge für die gleiche Maschine bei der Einfuhr von Österreich-Ungarn, Rußland, der Schweiz und Italien nach Deutschland und bei der Ausfuhr von Deutschland nach den genannten Ländern unter Berücksichtigung der Sätze der neuen Verträge stellen wird.

I. Dampfmaschine von 3000 P. S., Gewicht 261,4 t, Wert ℳ 230000.

	ℳ
Deutscher Zoll zum Satz von ℳ 3,50 % kg	9 149,00
Österr.-Ung. Zoll zum Satz von 18 Kronen = ℳ 15,30 % kg	39 994,20
Russischer Zoll zum Satz von 3,20 Rubel f. d. Pud = ℳ 42,14 % kg	110 153,96
Schweizerischer Zoll zum Satz von 5 Fr. = ℳ 4,00 % kg	10 456,00
Italienischer Zoll zum Satz von 12 Lire = ℳ 9,60 % kg	25 094,40

d. h. Österreich erhebt mehr als das vierfache, Rußland mehr als das zwölffache, Italien fast das dreifache des deutschen Zolles, und die Schweiz etwa 12 % mehr als Deutschland.

II. Dampfmaschine von etwa 1600 P. S., Gewicht 226 t, Wert ℳ 120000.

		ℳ
Deutscher Zoll	Sätze wie oben	7 910,00
Österr.-Ung. Zoll		34 578,00
Russischer Zoll		95 236,40
Schweizerischer Zoll		9 040,00
Italienischer Zoll		24 404,00

d. h. dieses Beispiel ist noch ungünstiger für uns als Fall I.

III. 3000 t-Schmiedepresse, Gewicht 335,4 t, Wert ℳ 200000.

	%kg	ℳ
Deutscher Zoll	ℳ 4,00	13 416,00
Österr.-Ung. Zoll 21 Kronen =	„ 17,85	59 868,90
Russ. Zoll 4,20 Rub. f. d. Pud =	„ 55,31	185 509,74
Schweizerisch. Zoll 5 Franken =	„ 4,00	13 416,—
Italienischer Zoll . 9 Lire =	„ 7,20	24 148,80

d. h. in diesem Fall erhebt Österreich das $4^1/_2$ fache, Rußland das 14 fache des Zollbetrags, der bei der Einfuhr nach Deutschland entfällt.

IV. Chromotypie-Schnellpresse. Gewicht 12,816 t, Wert ℳ 15000.

	%kg	ℳ
Deutscher Zoll	ℳ 3,00	384,48
Österr.-Ung. Zoll 16 Kronen =	„ 13,60	1742,98
Russ. Zoll 3,20 Rub. f. d. Pud =	„ 42,14	5400,66
Schweizerisch. Zoll 4 Franken =	„ 3,20	411,11
Italienischer Zoll . 10 Lire =	„ 8,00	1025,28

Das ganze Elend, in das der deutsche Maschinenbau in seinem Verhältnis zu den übrigen Ländern durch den Abschluß der neuen Handelsverträge gerät, wird uns noch klarer, wenn wir auch die Zölle gegenüberstellen, die von den Vereinigten Staaten für deutsche Maschinen erhoben werden; es ergibt sich unter Zugrundelegung der obigen fünf Beispiele.

	deutscher Zoll	amerik. Zoll
	ℳ	ℳ
I. 3000 P. S.-Dampfmaschine	9 149,00	109 881,50
II. 1600 P. S.-Dampfmaschine	7 910,00	59 100,00
III. 3000 t-Schmiedepresse . .	13 416,00	97 500,00
IV. Schnellpresse	384,48	7 038,00

d. h. die Amerikaner erheben in Fall I das 12 fache, in Fall II und III das $7^1/_2$ fache und in Fall IV gar das 18 fache des deutschen Zolls, und es ist recht begreiflich, wenn der amerikanische Generalkonsul Mason erst kürzlich seiner Befriedigung über die erfreuliche Entwicklung der Maschinenausfuhr des von ihm vertretenen Landes nach Deutschland Ausdruck verlieh.

Ähnlich traurige Verhältnisse ergeben sich, wenn man die zukünftigen Zollsätze der Kleineisenindustrie nebeneinanderstellt.

Wenn man sich fragt, wie das Eintreten eines solchen Zustandes überhaupt möglich war, so ist dies einerseits der unverständlichen Haltung der verbündeten Regierungen zuzuschreiben, die bei

der Aufstellung des autonomen Zolltarifs die besten Waffen aus der Hand gab, und hat anderseits seinen Grund darin, daß die Unterhändler in einer ganzen Reihe von Fällen viel zu weitgehende Zugeständnisse gemacht haben. Der objektive Historiker, der später diesen Teil der wirtschaftlichen Entwicklung des Deutschen Reichs zu schildern hat, wird diese Vorgänge kaum verstehen können.

Wir vermögen den Ausführungen der offiziellen Begründung nicht beizupflichten, die behauptet, daß die Verträge in einer Form erneuert sind, „die unter sehr wesentlicher Besserstellung der landwirtschaftlichen Produktion es auch unserer Industrie ermöglichen wird, sich in befriedigender Weise einzurichten.“ Die oben gegebenen nackten tatsächlichen Angaben weisen mit erschreckender Deutlichkeit darauf hin, daß für den Fall der Annahme der Verträge ein starker Rückgang unserer Ausfuhr unausbleiblich ist; unsere Fabrikanten werden mehr noch als bisher gezwungen sein, den Sitz ihrer Tätigkeit zum Teil in das Ausland zu verlegen. Hierdurch wird unser gesamtes Wirtschaftsleben auf das unvorteilhafteste beeinflußt werden, und es wird sich herausstellen, ob das beliebte Mittel, durch das unsere Industrie zu einem großen Teil zum vermeintlichen Vorteil der Landwirtschaft lahmgelegt wird, auch tatsächlich dem wirklichen Interesse der Landwirtschaft und unseres Vaterlandes dient.

Die Redaktion.

Der Außenhandel der deutschen Eisenindustrie im Jahre 1904.

Die Eisenausfuhr des deutschen Zollgebietes, die sich in dem halben Dezennium 1898 bis 1903 verdoppelt hatte, indem sie in dieser Zeit von 1,6 auf 3,5 Million Tonnen stieg, hat im abgelaufenen Jahre einen nicht unerheblichen Rückgang aufzuweisen. Die gesamte Ausfuhr an Eisen und Eisenwaren ohne Einbeziehung der Maschinen belief sich auf 2 770 276 gegen 3 481 224 t im Jahre 1903 und 3 309 001 t im Jahre 1902. Über die Einzelheiten der Ein- und Ausfuhrbewegung des abgelaufenen Jahres geben die in vorliegender Nummer unter der Rubrik Statistik veröffentlichten Tabellen eingehende Auskunft. Wie in den Vorjahren die Zunahme in der Ausfuhr hauptsächlich auf das bedeutende Anwachsen unserer Roheisen- und Halbzeuglieferungen zurückzuführen war, so ist auch der letztjährige Rückgang zum großen Teile dem Nachlassen der Ausfuhr gerade in diesen Produkten zuzuschreiben; indessen ist auch die überaus wichtige Ausfuhr von Walzwerksfabrikaten trotz der von der deutschen Industrie hierbei aufgewendeten großen Opfer um mehr als eine Viertelmillion Tonnen zurückgegangen. Die Ausfuhr an Eisenwaren, die eine stetig steigende Richtung aufweist, hat auch im Berichte eine weitere, wenn auch nicht erhebliche Erhöhung erfahren. Die Ausfuhr der letzten sechs Jahre betrug:

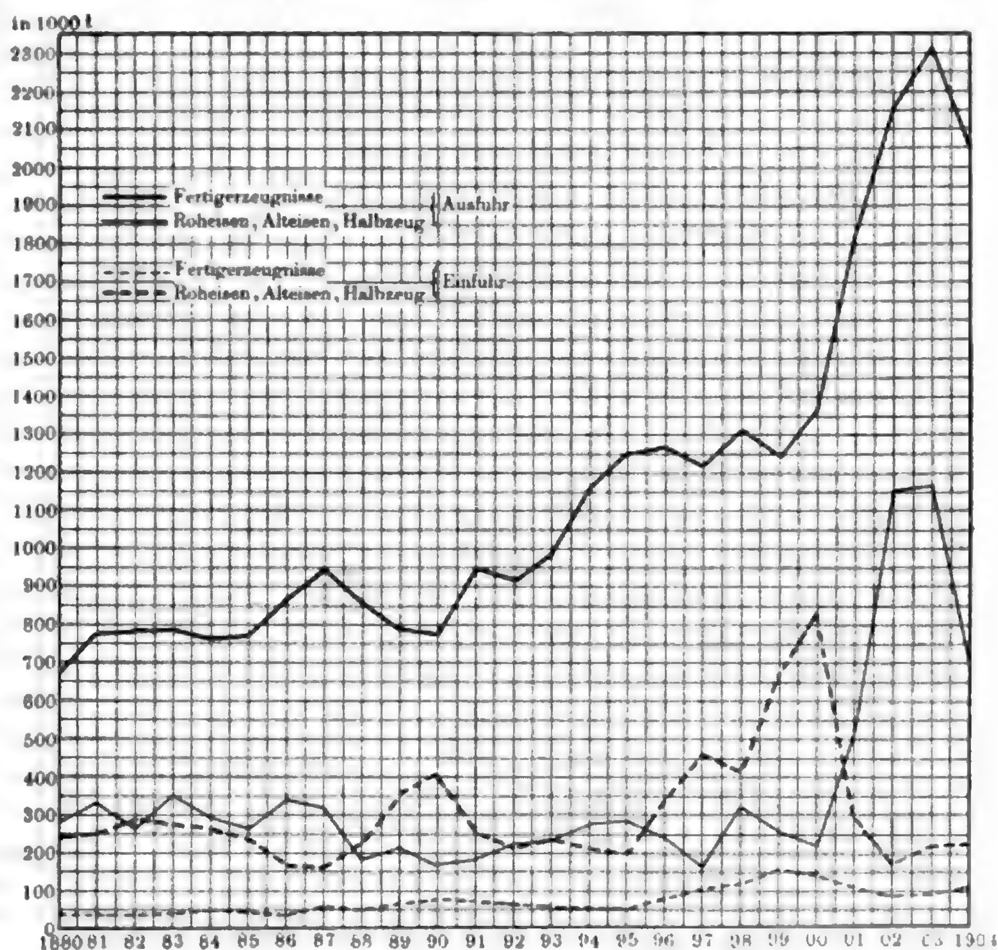


Schaubild 1. Deutschlands Ein- und Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren.

	1899	1900	1901	1902	1903	1904
	in tausend Tonnen					
Roheisen, Alteisen und Halbzeug . .	259	224	506	1153	1165	712
Walzprodukte . . .	867	928	1407	1676	1768	1500
Eisenwaren	384	396	420	480	547	558

Aus Schaubild 1 geht hervor, wie sich Ein- und Ausfuhr von Roheisen, Alteisen und Halbzeug einerseits und von Fertigerzeugnissen der Eisenindustrie andererseits in den letzten 25 Jahren entwickelt haben; durch Schaubild 2 wird die Entwickelung der Ausfuhrtätigkeit für einzelne besonders wichtige Walzwerkserzeugnisse dargestellt. Es zeigt sich hier fast auf der ganzen Linie für das verflossene Jahr ein Rückgang; besonders heftig trat derselbe auf bei Eisenbahnschienen, in denen die Ausfuhr um 44 % zurückging, aber auch in allen anderen hier in Betracht kommenden Fabrikaten, mit Ausnahme von Draht, ist ein mehr oder minder großes Nachlassen der Ausfuhr zu verzeichnen.

Über die länderweise Verteilung der Ausfuhr geben Aufschluß die nachstehende Tabelle sowie die Schaubilder 3 und 4.

Ausfuhr von Eisen und Eisenwaren (ohne Maschinen) in 1000 Tonnen.

	Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbrit.	Italien	Niederlande	Österreich-Ungarn	Rußland	Schweden	Schweiz	Spanien	Britisch Ostindien	China	Japan	Niederländ. Indien	Argentinien	Brasilien	Chile	Ver. Staaten	Britisch Australien
1904	378	87	93	544	124	307	43	50	70	222	15	75	21	66	33	94	25	26	40	42
1903	453	84	76	836	130	366	61	59	67	189	17	97	27	65	29	82	28	26	295	53
1902	403	77	77	817	135	413	53	70	43	187	16	74	33	56	32	54	21	14	312	39
1901	305	59	85	466	74	280	76	97	34	145	15	93	33	51	46	59	13	18	22	52
1900	172	51	85	166	71	176	65	109	32	180	20	35	35	29	39	38	17	11	10	43
1899	177	55	64	122	61	157	67	212	21	193	8	22	20	22	27	29	17	6	10	34
1898	181	50	70	135	61	155	115	263	25	173	8	26	19	22	29	35	21	5	9	34
1897	104	43	53	131	50	119	76	244	19	168	7	32	16	37	26	35	21	7	12	34
1896	118	41	54	147	63	108	91	238	17	175	22	31	20	37	22	44	48	11	29	38
1895	118	40	65	137	91	107	125	208	12	137	10	43	20	38	18	46	41	13	84	34
1894	152	35	77	151	85	98	91	163	10	145	11	31	19	39	19	41	23	13	16	42
1893	110	32	68	119	78	87	76	69	9	132	10	38	19	30	12	46	26	8	46	30
1892	90	26	74	103	78	90	58	52	7	113	13	27	16	27	11	42	29	18	60	34
1891	112	28	68	106	68	104	58	57	6	110	15	23	25	24	9	20	31	14	56	41

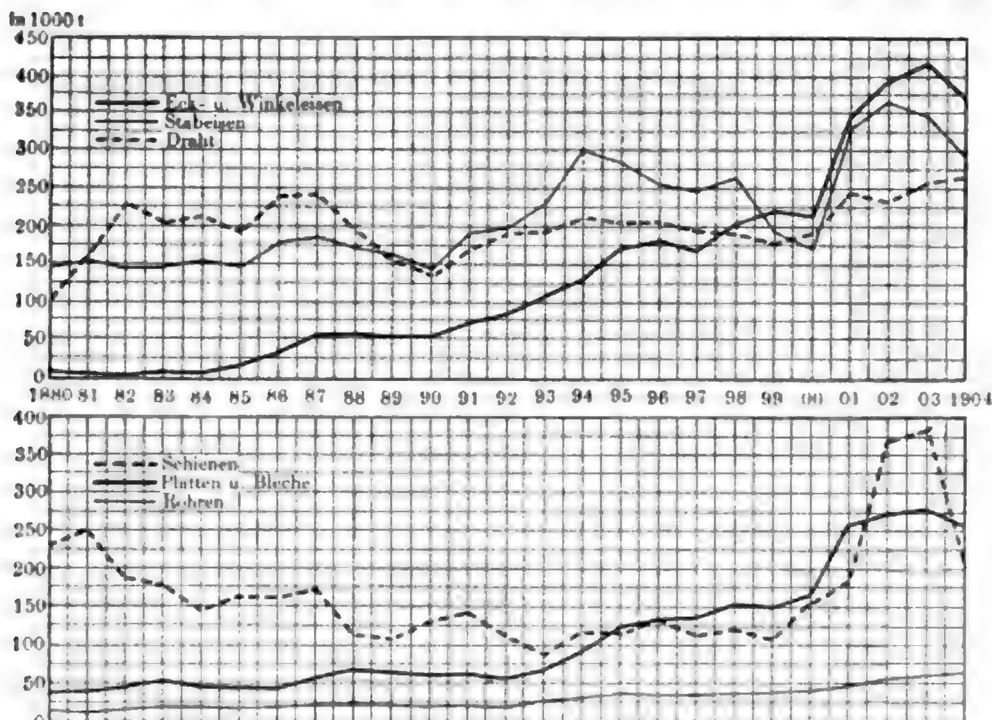


Schaubild 2. Deutschlands Ausfuhr an Eck- und Winkeleisen, Stabeisen, Draht, Schienen, Platten und Blechen und schmiedeiserner Röhren.

Wie bei früherer Gelegenheit schon erwähnt,* ist hierzu zu bemerken, daß die Statistik nicht immer genauen Aufschluß über das Bestimmungsland gibt, sondern häufig der erste Auslandshafen, nach dem die Ware geht, als Bestimmungsland bezeichnet wird; namentlich dürfte dies zu beachten sein bei der in den letzten Jahren vorübergehend in die Höhe geschnellten Ausfuhr nach den Niederlanden und Belgien. Im übrigen zeigt die Tabelle die bekannte Tatsache, daß unsere Eisenausfuhr nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika, die in den beiden vorhergegangenen Jahren als bedeutende Abnehmer deutschen Halbzeugs und deutscher Walzwerkserzeugnisse auftraten, im letzten Jahre fast ganz ausgesetzt hat, daß die Ausfuhr nach Österreich-Ungarn und Rußland immer mehr zurückgeht und kaum noch nennenswerte Zahlen aufweist, sowie daß diejenige nach der Schweiz, Frankreich, Italien, Schweden, Japan und den südamerikanischen Staaten in, wenn auch nicht ununterbrochenem, erfreulichem Wachstum begriffen ist.

* „Stahl und Eisen" 1903 S. 237.

In aufsteigender Linie bewegt sich unsere **Maschinenausfuhr**; sie betrug im letzten Jahre 266 119 t gegen 247 836 t im Jahre 1903 und 218 790 t 1902.

Die **Einfuhr** von Eisen und Eisenwaren betrug im Jahre 1904 344 967 t gegen 315 904 t im Jahre 1903; sie verteilt sich wie folgt:

	1899	1900	1901	1902	1903	1904
	in tausend Tonnen					
Roheisen, Alteisen und Halbzeug . . .	677	830	296	177	220	240
Walzprodukte	81	76	43	52	54	57
Eisenwaren	82	78	59	39	42	48

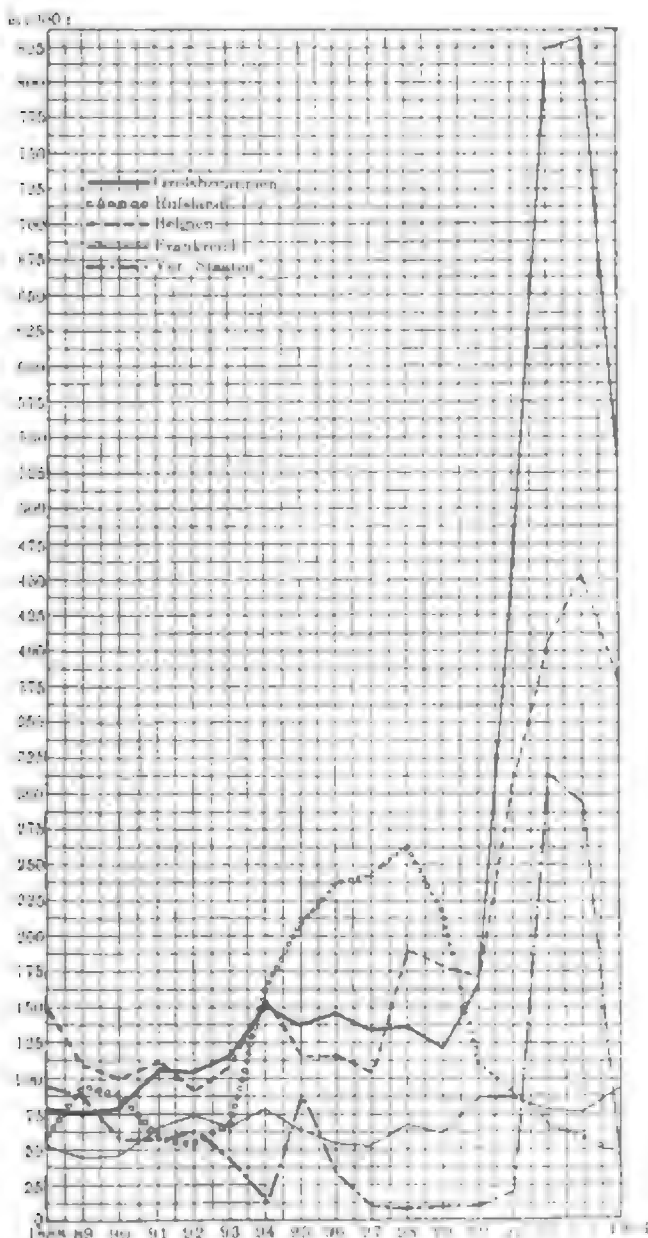


Schaubild 3.

Deutschlands Eisenausfuhr nach Großbritannien, Rußland, Belgien, Frankreich und den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Ebenso, wie die Einfuhr von Eisen und Eisenwaren, hat auch die **Maschineneinfuhr** eine Zunahme erfahren; sie belief sich auf 75 146 t gegen 58 958 t 1903 und 50 220 t im Jahre 1902.

Das Nähere über die Einfuhr des letzten Jahres ist aus der oben erwähnten ausführlichen Tabelle ersichtlich.

Der **Eisenverbrauch** des deutschen Zollgebietes, d. h. die einheimische Roheisenerzeugung mit Zurechnung der Einfuhr von Roheisen, Eisenfabrikaten und Maschinen, jedoch nach Abzug der Ausfuhr derselben Artikel, die in beiden Fällen mit $33^1/_3$ % Zuschlag auf Roheisen umgerechnet sind, stellt sich wie folgt:

Jahr	Eisenverbrauch	Für den Kopf der Bevölkerung: Verbrauch	Für den Kopf der Bevölkerung: einheimische Roheisen-erzeugung
	t	kg	kg
1890	3 920 951	81,7	97,1
1891	3 488 700	69,7	93,8
1892	3 712 795	74,3	98,8
1893	3 659 070	72,5	98,7
1894	3 720 515	73,0	105,5
1895	3 741 349	71,9	105,1
1896	4 728 230	90,1	121,4
1897	5 535 382	104,1	129,8
1898	5 658 949	105,8	136,6
1899	6 935 145	128,4	150,8
1900	7 377 339	131,7	152,1
1901	5 102 508	90,3	139,5
1902	4 367 330	76,6	149,6
1903	5 650 404	98,1	173,9
1904	6 624 427	115,7	174,5

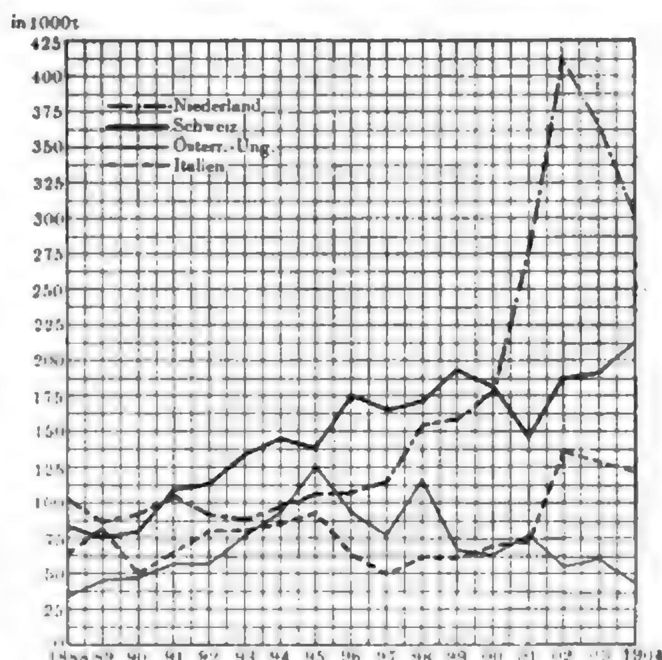


Schaubild 4.

Deutschlands Eisenausfuhr nach den Niederlanden, der Schweiz, Österr.-Ungarn und Italien.

Die Vorräte, über die der Öffentlichkeit zugängliche Statistiken nicht geführt werden, sind bei Berechnung des Selbstverbrauchs außer acht gelassen worden; aber selbst bei Einsetzung derselben mit einer halben Monatserzeugung können wir eine sehr erfreuliche Wiederbelebung des heimischen Bedarfs feststellen.

L. von Tetmajer †.

Durch den in der Nacht vom 30. zum 31. Januar erfolgten Tod des Rektors der Technischen Hochschule, Hofrat Professor L. von Tetmajer in Wien, hat die deutsche technische Wissenschaft von neuem einen schweren Verlust erlitten. In ihm ist ein hervorragender Lehrer und Forscher dahingegangen; seine bahnbrechenden Untersuchungen, durch die er zur Hebung ganzer Industriezweige in hervorragendem Maße beigetragen hat, haben ihm nicht nur den Dank und die Anerkennung der mitlebenden Fachgenossen eingetragen, sondern sichern seinem Namen auch für kommende Zeiten ein dauerndes Andenken.

Der Dahingeschiedene trat bald nach Beendigung seiner Studien am Eidgenössischen Polytechnikum zu Zürich als Assistent an der Ingenieurschule in die Lehrtätigkeit ein. Als Privatdozent habilitierte er sich im Jahre 1873, und 1878 wurde er zum Honorarprofessor ernannt; seine Ernennung zum ordentlichen Professor erhielt er im Jahre 1881. Schon früh wandte er seine Tätigkeit dem Studium des Baumaterialwesens zu; Ende der 70er Jahre las er über Technologie des Eisens. Seine Arbeiten auf dem Gebiet des Materialprüfungswesens haben seinen Weltruf begründet. Zu großem Dank ist ihm die Eisenindustrie verpflichtet, der er durch seine wichtigen Untersuchungen über den relativen Wert des basischen Konvertereisens in Form von gewalzten Trägern sehr wesentliche Dienste geleistet hat. Auch seine Arbeiten über die Frage der Verwendung von Thomasstahlschienen haben durch Widerlegung althergebrachter Vorurteile aufklärend gewirkt und dadurch die Entwicklung der deutschen Eisenindustrie wesentlich gefördert. Doch nicht nur eine direkte Förderung des Eisenverbrauchs haben wir dem Dahingeschiedenen zu danken, sondern er hat sich auch indirekt Verdienste um die Hebung des Eisenhüttenwesens erworben, indem er durch seine Arbeiten über Schlacken und Schlackenzemente in hervorragender Weise dazu beigetragen hat, diese Abfallprodukte des Hochofenbetriebs auszunutzen.

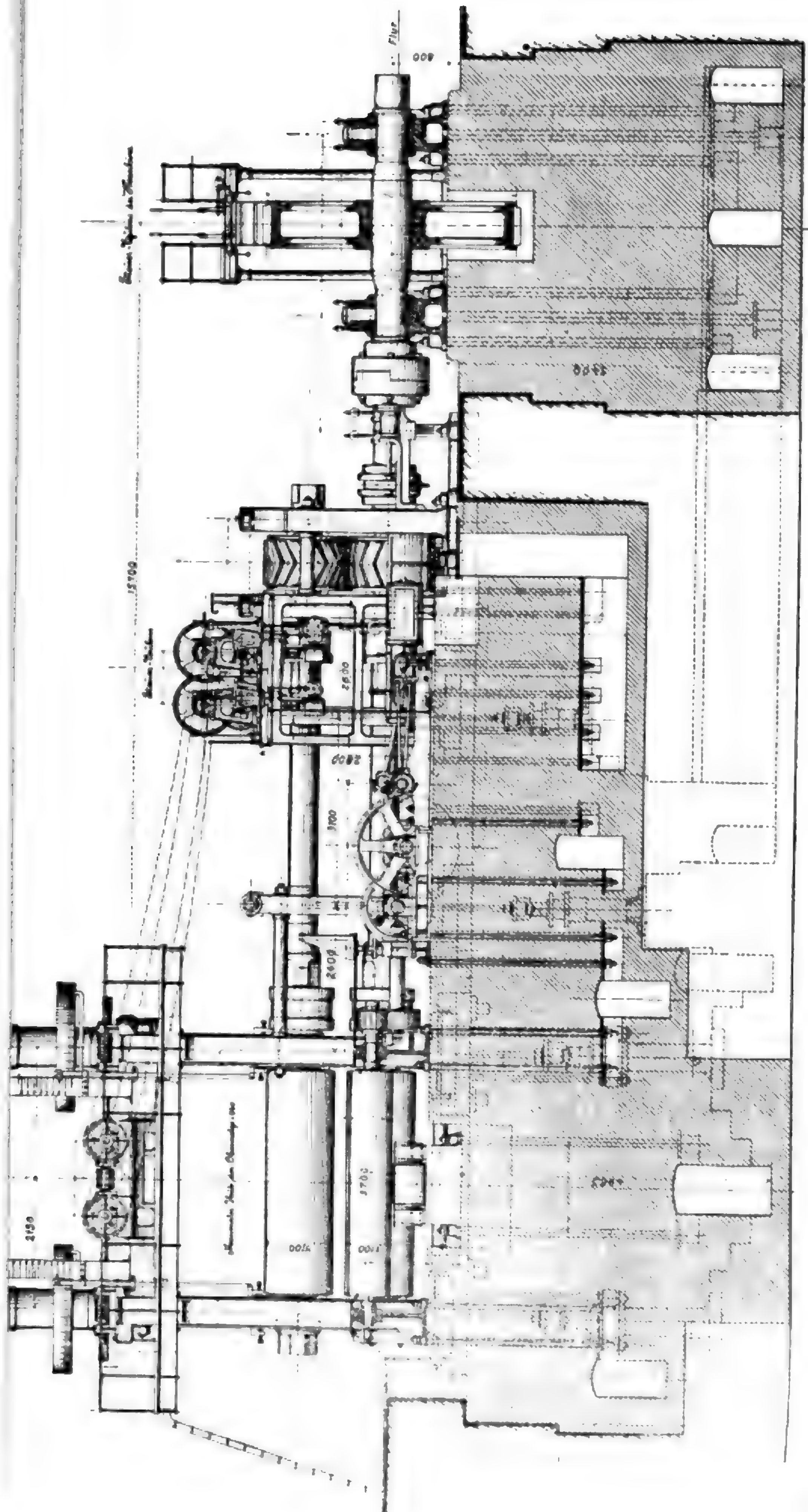
Für die Wertschätzung, welche sich Tetmajer weit über die Grenzen seines Heimatlandes hinaus in technischen und wissenschaftlichen Kreisen erworben hat, ist der Umstand charakteristisch, daß er bei dem ersten Kongreß für die Vereinheitlichung der Prüfungsmethoden der Baumaterialien in Zürich (1895) einstimmig zum Präsidenten des neugegründeten internationalen Verbandes gewählt und seither in Stockholm (1897) und in Budapest (1901) in diesem Amte bestätigt wurde.

Bezüglich seiner schriftstellerischen Tätigkeit sei hier besonders auf die Herausgabe der „Mitteilungen“ der auf seine Anregung gegründeten eidgenössischen Materialprüfungsanstalt in Zürich verwiesen, in denen er über die zahlreichen Untersuchungen berichtet hat, die während seiner mehr als 20jähr. Tätigkeit von ihm oder unter seiner Leitung durchgeführt wurden. Ferner seien noch seine Werke über „Äußere und innere Kräfte an statisch bestimmten Trägern“, „Angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre“, „Die Gesetze der Knickungs- und der zusammengesetzten Druckfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe“ genannt. Von den in „Stahl und Eisen“ wiedergegebenen Arbeiten seien die nachfolgenden hervorgehoben: „Das basische Konvertereisen als Baumaterial“ (1890); „Verhalten der Thomasstahlschienen im Betriebe“ (1895); „Einfluß der Lochung auf die Festigkeitsverhältnisse des Schweißeisens“ (1886); „Der Schlackenzement“ (1886).

Die letzten drei Jahre seines Lebens verbrachte Tetmajer in Wien, wo er als Rektor und Lehrer an der Technischen Hochschule wirkte, bis der Tod seinem an Arbeit und wohlverdienten Erfolgen so reichen Leben ein plötzliches Ziel setzte.

Er ruhe in Frieden!

Digitized by Google



Panzerplattenwalzwerk der französischen Marineverwaltung.

(Hierzu Tafel VI.)

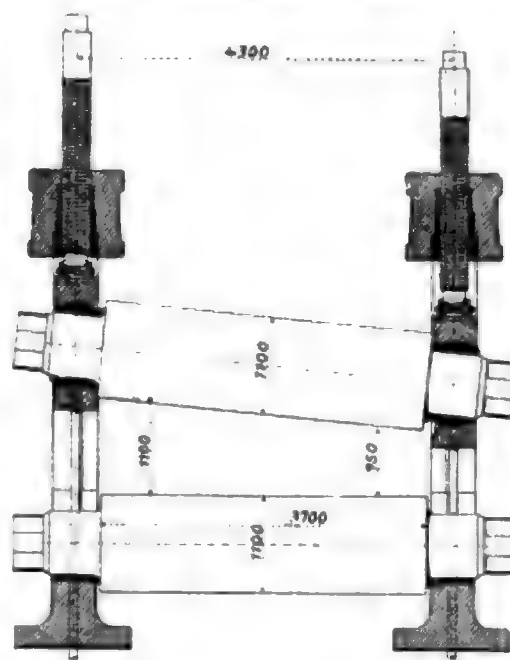
Im Anschluß an die in „Stahl und Eisen" 1904 Seite 334 und ff. veröffentlichte Beschreibung des Martinstahlwerks im Arsenal der französischen Marine sei im folgenden an Hand der Tafel VI auch das von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt zu Wetter an der Ruhr für die französische Marine konstruierte Panzerplattenwalzwerk beschrieben.

Dieses Walzwerk ist im wesentlichen eine kleinere Ausführung des großen Panzerplattenwalzwerks, das von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt im Jahre 1900 an das bekannte französische Werk Compagnie des Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt in St. Chamond, Loire, geliefert wurde. Infolge des dauernd tadellosen Ganges dieses großen Walzwerks trat das französische Marineministerium durch Vermittlung seines damaligen Attachés bei der Berliner Botschaft, Fregattenkapitäns Buchard, und später seines Ingenieurs de Berlhe in Guérigny wegen der Lieferung eines Panzerplattenwalzwerks im kleineren Maßstabe mit der Märkischen Maschinenbau-Anstalt in Verbindung. Da es sich später aber als zweckmäßiger erwies, die Anfertigung des Walzwerks in Frankreich erfolgen zu lassen, so kam auf Antrag der Société Nouvelle des Etablissements de l'Horme et de la Buire in Lyon zwischen dieser und der Märkischen Maschinenbau-Anstalt eine Vereinbarung zustande, auf Grund deren letztere Firma der ersteren alle erforderlichen Detail-, Fundament- und Zusammenstellungszeichnungen gegen Bezahlung lieferte, während die französische Gesellschaft die Ausführung für ihre Rechnung übernahm.

Im folgenden sei die Anlage, die seit ungefähr acht Monaten auf dem Werke der französischen Marineverwaltung „Forges Nationales de la Chaussade" bei Guérigny im Betriebe ist, näher beschrieben.

Es war festgesetzt, daß auf dem Reversierwalzwerk, dessen Walzen 1100 mm Durchmesser bei 3700 mm Ballenlänge haben, Blöcke aus Spezial-Nickel-Chromstahl mit einem Gewicht bis zu 35 t zur Verarbeitung kommen sollten. Zu dickeren Platten wird ein Block von 2350 × 2300 × 740 mm in zwei Hitzen auf 9400 mm Länge, 2700 mm Breite und 150 mm Dicke ausgewalzt, während zu den dünneren Platten von 10 000 mm Länge, 3000 mm Breite und 40 mm Dicke ein Block von 1750 × 1300 × 550 mm verwendet wird. Die Zerreißfestigkeit dieses Materials in ausgeglühten Probestäben sollte bis zu 70 kg/qmm betragen.

Zum Antriebe des Walzwerks dient eine liegende Zwillings-Reversiermaschine mit Dampfzylindern von 1200 mm Durchmesser und 1300 mm Hub, die mit 120 Umdrehungen in der Minute und 7 Atm. Dampfdruck ihre Leistung durch ein Stirnradvorgelege von 1 : 3 auf das Walzwerk überträgt. Die Verbindung des Walzwerks mit der Maschine kann durch eine hydraulische Ausrückvorrichtung unterbrochen werden. Die beiden Kammwalzen sind mit 1300 mm Teilkreisdurchmesser und 17 Winkelzähnen ausgeführt worden. Die langen Kuppelspindeln haben 6000 mm Länge erhalten und ergab sich für die obere Spindel eine größte Neigung von 1 : 9,23 gegen die Horizontale bei



einem größten Hube der Oberwalze von 850 mm. Die obere Spindel und auch die Oberwalze sind durch je zwei im Fundament stehende Plungerzylinder hydraulisch ausbalanciert.

Das Walzwerk wurde so eingerichtet, daß die Herstellung von Platten mit keilförmigem Querschnitt möglich ist, wozu besondere Einbaustücke und drehbar eingelegte Lagerfutter angefertigt werden müssen; die höchste Schrägstellung der Oberwalze ist in vorstehender Abbildung dargestellt. Damit diese keilförmigen Platten beim Walzen gerade bleiben, muß schon der Rohblock den keilförmigen Querschnitt haben, und die Abnahmeverhältnisse der Dicken zu beiden Seiten müssen dieselben bleiben, was eine unabhängige Einstellung jeder der beiden Druckschrauben bedingt. Es sind dazu auf der Steuerbühne

zwei kleine Zwillings-Dampfmaschinen von 150 mm Zylinderdurchmesser und 160 mm Hub montiert, wovon jede mit zwei verschiedenen ausrückbaren Vorgelegen die Stellung der Druckschrauben bewirkt; es ist eine Genauigkeit der Einstellung bis zu ± 0,1 mm zu erreichen. Beim normalen Parallelwalzen werden die beiden Stellvorrichtungen gekuppelt.

Zu beiden Seiten des Walzgerüstes ist ein Rollentisch mit je 10 Rollen aus Stahlguß von 700 mm Durchmesser angeordnet, wovon die zunächst der Walze gelegenen drei Rollen besondere Stützrollen erhalten haben. Der Antrieb erfolgt mittels Vorgelege durch eine liegende Zwillings-Reversiermaschine von 350 mm Zylinderdurchmesser und 600 mm Hub. Zwischen der vierten und fünften Rolle sind zu beiden Seiten je vier hydraulische Zylinder angeordnet, deren Plunger oben kegelförmig abgedreht sind und so im gehobenen Zustande als Drehpunkt für die Panzerplatten dienen, wenn gleichzeitig die Rollen in Drehung versetzt werden. Am Ende jedes Tisches sind noch vier weitere hydraulische Zylinder eingebaut, deren Plunger paarweise durch Traversen verbunden sind und zur Aufnahme des Blockes dienen.

Nach einer Besprechung der Anlage in der Zeitschrift „Génie civil“ Nr. 12 vom 23. Juli v. J. haben sich alle Apparate vorzüglich bewährt.

Wetter a. d. Ruhr.

W. Schnell.

Über doppelte Gichtverschlüsse.

Von **K. Stähler**, Niederjeutz in Lothringen.

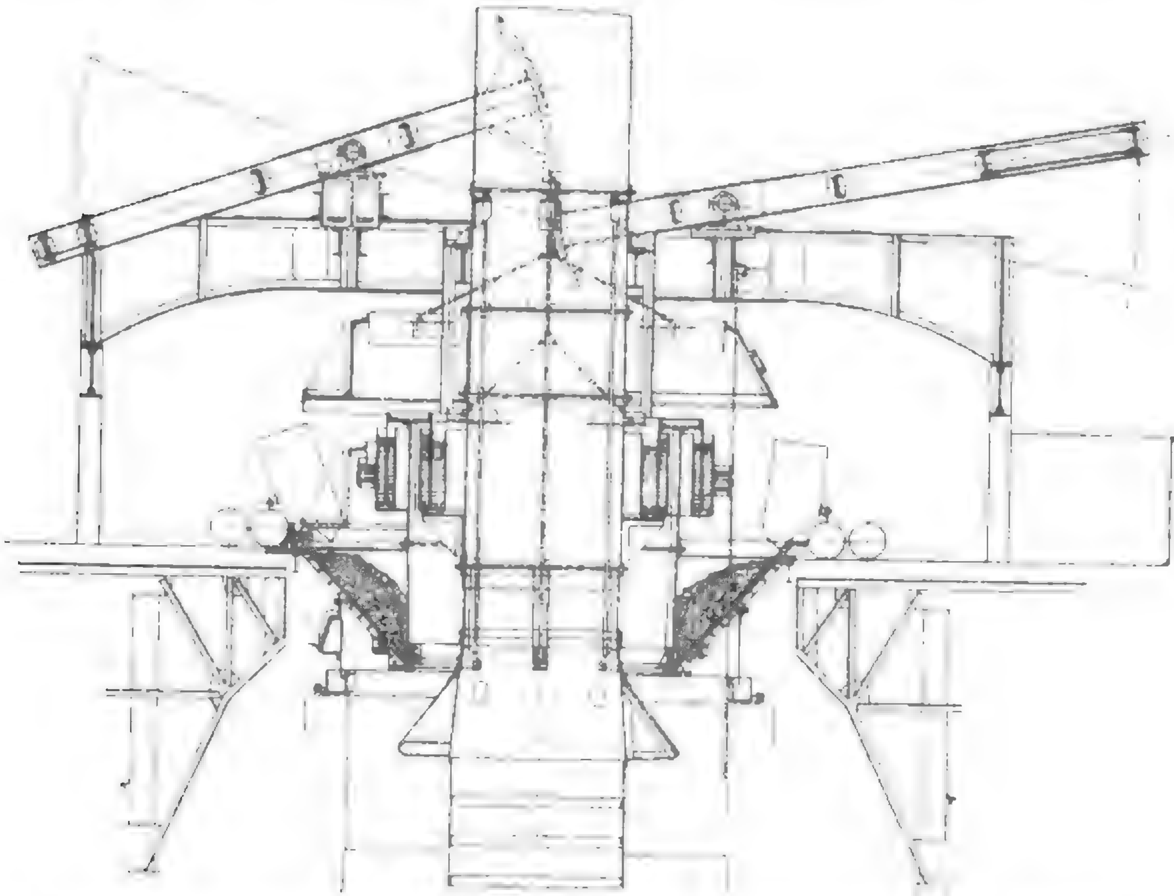
Das Streben nach gründlicher Ausnutzung der Hochofengase hat es mit sich gebracht, daß die Öfen jetzt meist mit doppelten Verschlüssen ausgerüstet werden. Man kann die in Anwendung befindlichen Doppelverschlüsse allgemein in zwei Systeme einteilen: in Eintrichterverschlüsse mit Haube und in Zweitrichterverschlüsse. Bei Neuanlagen von Hochofenwerken greift man allgemein zum Zweitrichtersystem, und die gegenüber einfachen Verschlüssen um $1\frac{1}{2}$ bis 2 m größere Bauhöhe bietet kein Hindernis, weil es bei Neubauten ja keine Rolle spielt, ob die Konstruktionen und die Förderhöhe 2 m höher angelegt werden müssen. Da zudem die neuen Hütten vielfach auf die Anwendung des zentralen Gasabzugs verzichten müssen, weil sie gleich zur Anwendung von automatischen Füllungseinrichtungen schreiten, und eine solche für zentralen Gasabzug noch nicht in brauchbarer Konstruktion bekannt ist, so gestaltet sich hier der Einbau des Doppelverschlusses sehr einfach. Bei vorhandenen Öfen oder solchen neuen Öfen, die sich danebenstehenden älteren Öfen anpassen sollen, sträuben sich einige Hüttenleute oft noch gegen Anlage des zweiten Verschlusses, sowohl gegen den Eintrichter mit Haube, als auch gegen den Zweitrichter.

Dem Zweitrichterverschluß halten sie entgegen, daß seine große Bauhöhe, welche eine um $1\frac{1}{2}$ bis 2 m geringere Höhe der Beschickungssäule veranlaßt, eine Verminderung der Produktion und eine geringere Filtrierung des Gases, d. h. einen größeren Staubgehalt desselben zur Folge habe. Daß der letztere Umstand nicht zutrifft, wird weiter unten erläutert werden; daß aber die Produktion nicht sinkt, haben die auf der Rombacher Hütte gemachten Erfahrungen bewiesen, wo bereits drei von den alten Öfen mit Buderusschen Zweitrichterverschlüssen ausgestattet wurden, von denen der erste seit 21. August 1902, der zweite seit 16. Juni 1903 und der dritte fast ein Jahr im Betrieb ist. Die beiden ersten Öfen wurden gleichzeitig um 4 m erhöht, um ihnen gleiche Größe mit Ofen IV zu geben, weshalb der Vergleich der früheren mit der späteren Produktion eine genaue Beurteilung der vom eingebauten Buderusverschluß herrührenden Einwirkung nicht zuläßt. Immerhin ist es berechtigt, aus dem Umstand, daß die spätere Produktion die frühere um mehr übersteigt, als es der Vergrößerung des Ofeninhalts entspricht, den Schluß zu ziehen, daß der Zweitrichterverschluß keine Verminderung der Produktion veranlaßt hat. Der dritte seit fast einem Jahr in Betrieb befindliche Ofen IV, welcher von früher her die größere Höhe hatte und dessen Ofeninhalt deshalb nicht verändert wurde, hat den gewünschten Beweis erbracht, indem er nach dem Einbau des Buderusschen Zweitrichterverschlusses eine höhere Produktion lieferte als vorher.

Die Ablehnung des mit Haube gedeckten Eintrichterverschlusses geschieht vielfach mit Hinweis darauf, daß die ersten dieser Hauben infolge der schwierigen Abdichtung nach einiger Zeit des Betriebs außer Gebrauch gesetzt wurden. Das ist aber nur im lothringisch-luxemburgischen Revier vorgekommen. Als nämlich vor etwa 8 bis 10 Jahren die ersten Hauben eingebaut

wurden, erhielten dieselben in der richtigen Erkenntnis, daß das Wasser den dichtesten Abschluß bildet, nicht allein am Zentralrohr, sondern auch am äußeren Rand einen Wasserabschluß, indem man auf oder in die Gichtbühnen um den oberen Trichterrand herum eine Wasserrinne legte. Beim Heranfahren der Wagen fielen häufig Stücke Erz und Koks in die Rinne, so daß es nötig wurde, diese Stücke vor jedesmaligem Senken der Haube zu entfernen. In Lothringen, Luxemburg und dem französischen Erzgebiet, wo fortwährend neue Öfen entstanden und ein seßhafter Arbeiterstamm ganz fehlte, waren die täglich wechselnden Italiener nicht dazu zu bringen, die Rinnen freizuhalten; sie ließen lieber die Haube oben und gichteten einfach. Versuche mit harten Abdichtungen und mit Seilpolstern bewährten sich ebenfalls nicht. Heute verwendet man im Minetterevier bei zentraler Gasabführung allgemein den Buderusschen Zweitrichterverschluß. Auf älteren Werken aber, z. B. in Burbach und in Westfalen, wo ein zuverlässiger, gutwilliger Arbeiterstamm vorhanden war, gewöhnten sich die Gichter bei nachdrücklicher Aufsicht bald an das Ausräumen der Rinne, so daß die Haube Anklang fand. Die Folge davon ist, daß bei älteren Hütten der Buderussche Eintrichterverschluß mit Haube große Verbreitung gefunden hat; er ist bisher bei sechs Öfen in Rheinland und Westfalen zur Ausführung gekommen und in Abbildung 1 dargestellt.

Diese Erfahrung sowohl, wie auch die Scheu vor den Kosten des Umbaues, die ja an sich nicht groß sind, sollten die Hütten nicht von dem Einbau der doppelten Gichtverschlüsse abhalten, denn die Vorteile sind so groß, daß alle Schwierigkeiten dagegen gering zu achten sind. Das gilt selbst da, wo die Verwendung des Gases in Gasmotoren nicht in Frage kommt. Gewiß ist es die vornehmste Aufgabe der Doppelverschlüsse, und zugleich diejenige Aufgabe, der sie zumeist ihre Verbreitung verdanken: die gewaltige Energie, welche in den Hochofengasen steckt, festzuhalten. Daneben erzielen alle Doppelverschlüsse aber auch noch die Wirkung, daß sie die Gichter vor Gasbelästigungen schützen, ihnen also eine leichtere Bewältigung ihres Dienstes ermöglichen, und dadurch geringere Lohnausgaben verursachen. Ferner sichern sie den Gichtkonstruktionen eine bedeutend längere Lebensdauer, weil sie die Gichtflammen beseitigen, und verhindern durch den Abschluß der Luft die häufigen Gasexplosionen, ein Vorteil, der allseitig als sofort bemerkbar anerkannt wird, und der um so wichtiger ist, als neuer-



Abbild. 1. Eintrichterverschluß mit Haube für Langensche Begichtungsart (Patent Buderus).

dings durch die Ventilatoren der Gasreinigungen der Überdruck in der Gicht oft vermindert wird. Als weiterer Vorteil der doppelten Gichtverschlüsse ist der gleichmäßige Gasdruck im Ofen und der dadurch hervorgerufene gleichmäßige Gasstrom in den Leitungen zu nennen, wodurch die Rückströmung des Gases vermieden wird, und nicht minder wichtig ist die Erzielung staubfreien Gases.

den Leitungen erzielt. Wenn wirklich, wie erwähnt, bei dem Zweitrichtersystem eine um 1½ bis 2 m geringere Höhe der Beschickungssäule die Filtrierung des Gases benachteiligt, so wird dies doch vielfach wieder aufgewogen durch den soeben geschilderten Vorteil.

Alle diese aufgezählten Vorzüge bieten die mit Haube gedeckten Eintrichterverschlüsse ebensowohl wie die Zweitrichtersysteme, gleichgültig

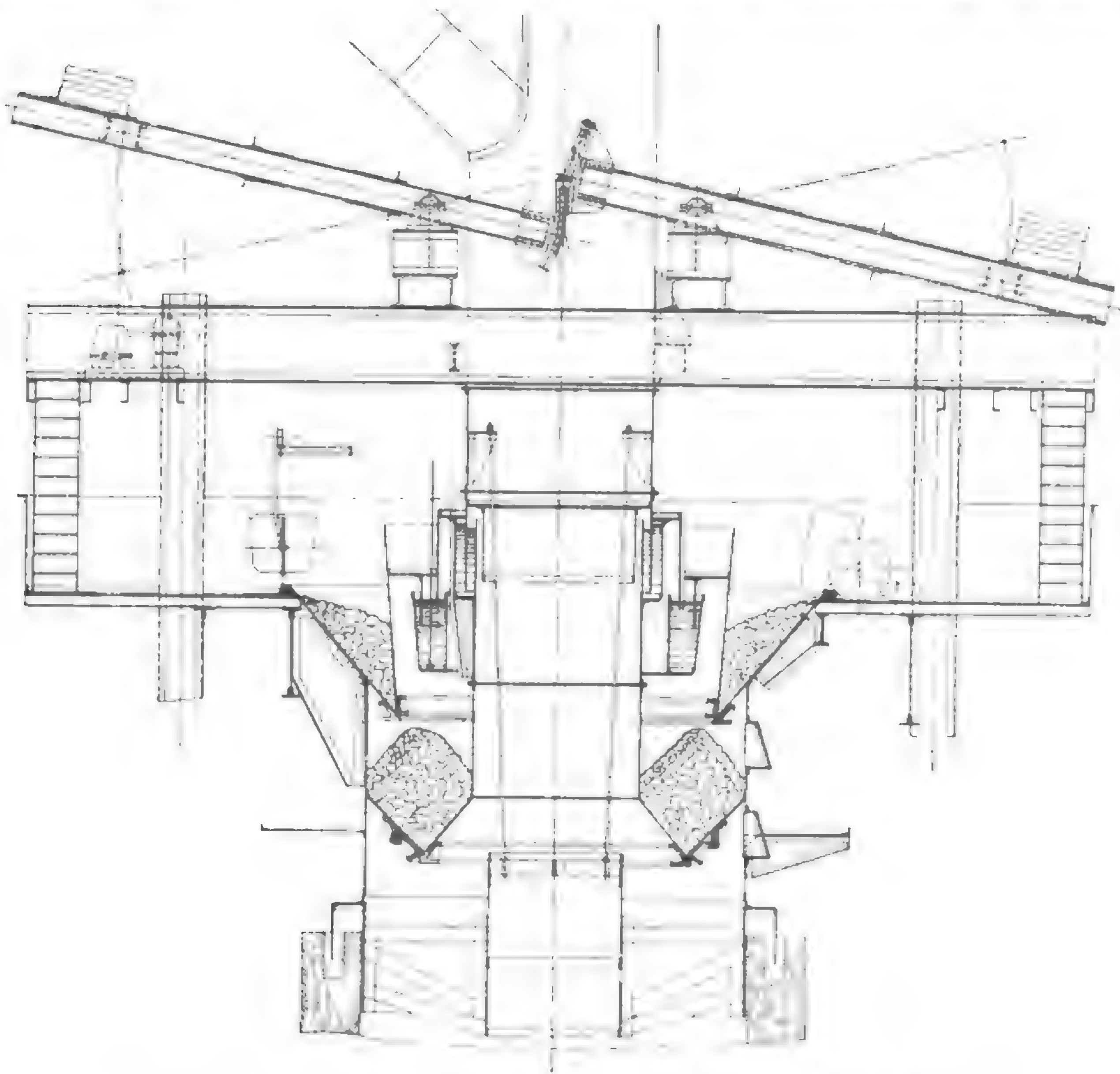


Abbildung 2. Zweitrichterverschluß für Parrysche Begichtungsart (Patent Buderus).

Zur Erläuterung dieser zuletzt aufgeführten Wirkungen sei darauf hingewiesen, daß bei der Öffnung einfacher Gichtverschlüsse jedesmal der Gasüberdruck verschwindet und dadurch ein Rückströmen der Gase aus den Leitungen nach dem Ofen zu, und ein schnelleres, stoßweises Hinaufströmen des unteren Ofengases hervorgerufen wird, welch letzteres auch ein Hinaufblasen der unteren Staubteile zur Folge hat. Beim Doppelverschluß sind diese Stöße beseitigt und ein gleichmäßiger Gasstrom im Ofen und

ob mit oder ohne zentralen Gasabzug. Da die seitliche Gasentnahme in Deutschland wenig beliebt ist, weil die Gasverteilung im Ofen ungünstig ist und weil an den Stellen, an welchen die seitliche Gasentnahme stattfindet, eine starke örtliche Zerstörung des Mauerwerks die Folge ist, so halten die Leiter der vorhandenen Öfen mit Recht an dem zentralen Gasabzug fest. Die Einrichtung des doppelten Verschlusses ist bei demselben nicht so einfach wie bei dem seitlichen Gasabzug, und von den wenigen Kon-

struktionen, die wir haben, fanden bis jetzt nur die Buderusschen Patente größere Verwendung. Sie beseitigen die Mängel, welche beim zentralen Gasabzug den doppelten Verschlüssen anhaften. Eine wesentliche konstruktive Verbesserung wird schon erzielt durch die Anordnung einer festüberfließt, wie das bei den an den Glocken angebrachten Rinnen der Fall ist. Von Wichtigkeit ist auch die Bequemlichkeit für die Reinigung, einmal weil die feststehenden Rinnen zum Teil eine geringere Tiefe erfordern, als die an den beweglichen Glocken befestigten Rinnen,

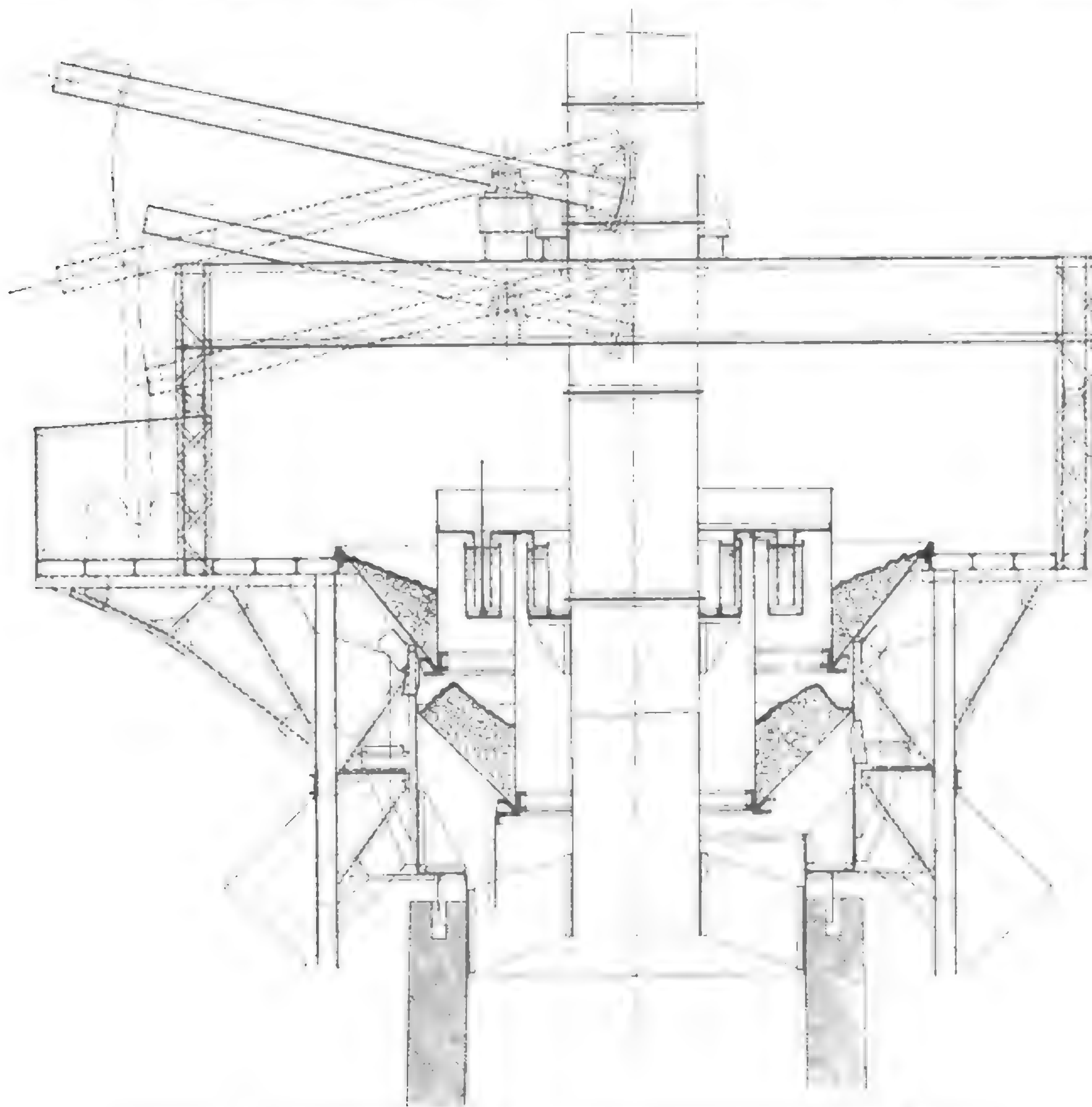


Abbildung 3. Zweitrichterverschluß für Langensche Begichtungsart (Patent Buderus).

hängenden Wasserrinne als mittlerer Verschluß. Durch dieselbe wird ein leichteres Anpassen des Buderusverschlusses an vorhandene Gichtkonstruktionen erreicht, weil die feststehende Wasserrinne, im Gegensatz zu anderen Konstruktionen, die Abhängigkeit der Form der inneren Glocke von der äußeren vermeidet. Dazu kommt, daß die schweren Wassermassen als tote Last die Balanciers nicht mehr belasten, und daß das Rinnenwasser bei dem Hub der Glocken nicht mehr in Bewegung kommt und und weil sie anderseits, da ihr Gewicht nicht gehoben werden muß, auch nach Belieben breit gebaut werden können.

Die vollkommenste Form des doppelten Gichtverschlusses bei zentralem Gasabzug bietet der Buderussche Zweitrichterverschluß sowohl für Langensche als auch Parrysche Begichtung (D. R. P. Nr. 123 592). Die Abbildungen 2 und 3 zeigen beide Ausführungen unter Anwendung der feststehenden Wasserrinne und Abbildung 4 eine Ausführung mit Wiederbenutzung der alten Gicht-

verschlußteile eines früheren einfachen Verschlusses.

Außer den oben angeführten allgemeinen Vorzügen bieten die Buderusschen Zweitrichterverschlüsse sowohl in betriebstechnischer wie in konstruktiver Hinsicht noch eine Reihe anderer Vorteile. Vor allem kommt in Betracht die Gewißheit der dauernden Dichthaltung der oberen Glocke und daraus folgend die Gewähr für die vorschriftsmäßige Anwendung derselben durch die Gichter, weil keine lästige Arbeit durch die Abdichtung verursacht wird. Ein Gasverlust ist infolge des Umstandes, daß selbst dasjenige Gas, das sich zwischen den beiden Glocken befindet, nur zum geringen Teil entweichen kann, fast vollständig ausgeschlossen. Die vom oberen Trichter abrutschende Beschickung selbst hindert nämlich das Austreten des Gases, weil zwischen den Trichtern kein Überdruck herrscht und hinter der abgerutschten Beschickung die Glocke sofort wieder geschlossen wird. Auch dann noch hindert der Zweitrichterverschluß den Gasverlust, wenn die untere Glocke sich infolge schlechten Ofenganges oder aus sonstigen Gründen verzogen hat und undicht geworden ist; die obere Glocke schließt eben immer ab, und bei nur sekundenlangem Öffnen derselben schließt das momentan herabstürzende Gichtgut sofort die Undichtigkeiten. Die Belästigung der Gichtarbeiter durch die Gase ist ganz beseitigt, weil die aus dem Raum zwischen den Glocken entweichende, an sich schon geringe Gasmenge nicht über den Trichterrand hinaus auf die Gichtplattform gedrängt wird. Die Bewegung der unteren Glocke, also das Einstürzen des Gichtguts in den Ofenschacht, kann erfolgen, ohne das Füllen des

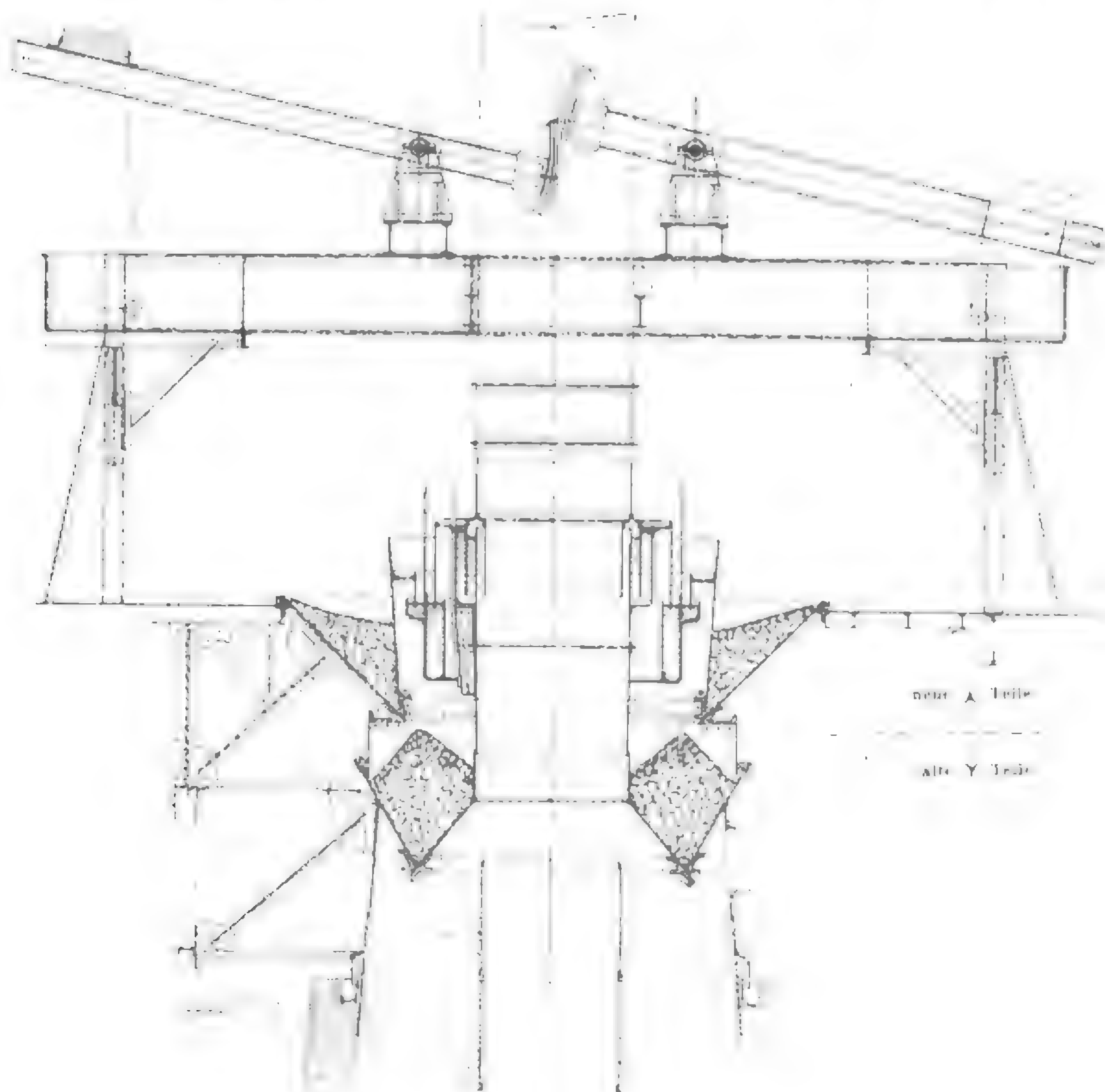


Abbildung 4. Zweitrichterverschluß mit Parryscher Begichtungsart unter Verwendung eines alten Verschlusses (Patent Buderus). Die alten Teile sind punktiert angegeben.

oberen Trichters irgendwie zu stören. Da auch das Öffnen der oberen Glocke nur einige Sekunden währt und auch die Gichter infolge des oben angeführten Vorzuges nie, auch bei Windstille nicht, warten müssen, bis die Gase sich verzogen haben, so kann die Füllung des oberen Trichters ohne irgendwelche Unterbrechung fortwährend vor sich gehen. Hierdurch wird bei großen Produktionen Mannschaft erspart und die Anwendung der Zuführung durch Hängebahnen und automatische Einrichtungen erleichtert. Die obere Glocke hat nicht den hohen Hub, der bei der Haube des Eintrichterverschlusses notwendig ist, um das Einkippen der Gichtwagen zu ermöglichen. Die Verwendung vorhandener Übergichtkonstruktionen wird dadurch erleichtert, und das Öffnen der Glocke erfordert weniger Zeit. Die Gicht ist frei und gibt deshalb größeren Spielraum für die Auswahl des Gichtzuführungssystems, es können z. B. auch Hängebahnwagen verwendet werden. Bei einer etwaigen Betriebsstörung an einer der beiden Glocken, z. B. Reparatur einer Winde, kann die andere Glocke für sich allein als einfacher Verschluß benutzt werden, bis die Reparatur beendet ist; eine Betriebsstörung wird also vermieden. Einen sehr günstigen Einfluß auf den Gang des Ofens übt der Zweitrichterverschluß noch dadurch aus, daß die Gichten auf dem Wege vom ersten zum zweiten Trichter in gleichmäßigen Schichten durcheinander regelrecht vorgemöllert werden, was bei solchen Hütten, welche viel möllern müssen, wesentliche Vorteile bietet. In Anwendung gekommen sind die Buderusschen Patente bereits bei 15 Hochöfen; eine Hüttenverwaltung hat diese Bauart fünfmal nacheinander ausgeführt.

Die Umänderung vorhandener Verschlüsse in Buderussche Zweitrichterverschlüsse setzt nicht unbedingt ein Ausblasen des Ofens voraus. Zum Beispiel wurden die beiden Verschlüsse der Moselhütte A.-G. Maizières umgebaut, ohne daß die Öfen aus dem Feuer kamen.*

* Die Lieferung der Buderusverschlüsse erfolgt durch die Firma Heinrich Stähler in Weidenau a. d. Sieg und Niederjeutz in Lothringen.

Das Kjellinsche Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl.

Von Oberingenieur **V. Engelhardt**-Wien.

(Fortsetzung von Seite 152.)

Thermischer Nutzeffekt. Annahmen: 1 KW.-Stunde = 864,5 große Kalorien; spezifische Wärme des Eisens von 0 bis 1300° C. im Mittel 0,20, darüber im Mittel 0,48; Schmelzwärme für 1 kg Schmiedeisen oder Stahl 40 Kalorien, für 1 kg Roheisen 30 Kalorien.

1. Kalter Einsatz. Erforderliches Material:

9 868 kg Roheisen (einschl. 338 kg Ferrosilizium*)
17 100 kg Schrott

26 968 kg Rohmaterial = 26 131 kg Abstich + 400 kg Restcharge = 26 531 kg, daher f. d. Tonne Stahl im Mittel:

372 kg Roheisen
645 kg Schrott

Zusammen 1017 kg.

Ferrosilizium mit 12 %: 338 kg auf 26 531 kg = rund 13 kg Fe Si oder 1,56 kg Si f. d. Tonne.

Kohlenstoffabbrand 0,5 % = 5 kg f. d. Tonne.

Endtemperatur mit 1600° C. angenommen.

Die theoretisch erforderliche Wärmemenge beträgt daher:

Erhitzen des Roheisens bis 1300° C.	$372 \times 0{,}2 \times 1300 =$	96 720	Kalorien
Erhitzen des Roheisens von 1300 bis 1600° C.	$372 \times 0{,}48 \times 300 =$	53 568	„
Schmelzwärme des Roheisens	$372 \times 30 =$	11 160	„
Erhitzen des Schrotts bis 1300° C.	$645 \times 0{,}2 \times 1300 =$	167 700	„
Erhitzen des Schrotts von 1300 bis 1600° C.	$645 \times 0{,}48 \times 300 =$	92 880	„
Schmelzwärme des Schrotts	$645 \times 40 =$	25 800	„
	Zusammen =	447 828	Kalorien
abzuziehen:			
5 kg C zu CO zu 2473 Kalorien =	12 365		
1,56 kg Si zu SiO_2 zu 7830 Kalorien =	12 215	24 580	„
	Rest	423 248	Kalorien

$$\frac{423.248}{864{,}5} = 489 \text{ KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl.}$$

* Die geringen Zusätze an Ferrosilizium sind einfach als Roheisen gerechnet, während die für die Endsummen nicht in Betracht kommenden 101 kg an Chrom- und Manganlegierungen vernachlässigt wurden.

Tabelle I. Angewandte Rohmaterialien.

Material	Provenienz	Gehalt	Verwendung	Preise	Bemerkungen
Roheisen	Dannemora	Mittel: Ges. C. . . . 4,5 % Si . . . . . 0,08 „ S . . . . . 0,015 „ P . . . . . 0,018 „ Mn . . . . . 1,00 „ Cu . . . . . 0,015 „ As . . . . . 0,035 „	Bei den Chargen für Kohlenstoff- und für Chromstahl nach dem Verdünnungs- (Schrott-) Verfahren	82 schw. Kr. f. d. Tonne loco Gysinge	Angeführte Analyse ist eine Durchschnitts-analyse. Für eventuelle Kontrolle Probe mitgenommen. Das für die Probechargen verwendete Roheisen hatte 1,77 % Mn
	Guldsmedhütte	Ges. C . . 4,0 % Graphit. C . 1,16 „ Si . . . . . 0,78 „ P . . . . . 0,051 „ Mn . . . . . 0,11 „	Bei der Charge mit Erzfrischen verwendet, da reicher an P		Angeführte Analyse stammt von Gysinge. Für eventuelle Kontrolle Probe mitgenommen
Flußeisen-schrott	Abfälle vom basischen Martinofen in Hohendahl. Teils Knüppelabschnitte, teils Vierkant- und Flacheisen	Mit 0,1 % C angenommen	Bei den Chargen für C- und Cr-Stahl nach dem Schrottverfahren	95—100 schw. Kr. f. d. Tonne loco Gysinge	Durchschnittsprobe kann bei der großen Verschiedenheit des Materials nicht genommen werden
Stahl-schrott	Aus der eigenen Schmiede in Gysinge	Im Mittel mit 1,0 % C angenommen	Bei den Chargen für C- und Cr-Stahl nach dem Schrottverfahren	Mit 100 schw. Kr. f. d. Tonne eingesetzt	Desgl.
Ferro-silizium	Hochofenprodukt	Si 12 %	Bei allen Chargen vor dem Abstich behufs Erzielung blasenfreien Gusses	115 schw. Kr. f. d. Tonne loco Gysinge	Probe für eventuelle Kontrollanalyse mitgenommen
Ferro-mangan	Hochofenprodukt	Mn 85 %	Beim Erzfrischen am Ende der Charge zugesetzt		
Ferro-chrom	Unbekannt. Vom Zwischenhändler gekauft	Cr 66 % C 8 „	Bei Chromcharge Nr. 946		Probe für eventuelle Kontrollanalysen mitgenommen
Chrom	Desgl. Wahrscheinlich vom Thermitverfahren	Cr 98 %	Bei Chromcharge Nr. 947		Desgl.
Erz-briketts	Von der magnetischen Aufbereitung nach System Gröndal	Fe 60—65 % (nach Analyse in Wien 65,8 %)	Beim Erzfrischen		Probe mitgenommen
		69,5 % Fe (nach Analyse in Wien 68,7 % Fe)	Sollen später zum Erzfrischen verwendet werden. Waren in Gysinge noch nicht in genügender Menge vorhanden	Angenomm. Preis 16—17 schw. Kr. für 70 % Fe froo. Hafen	Desgl.

Die Nutzeffekte des Kjellinschen Ofens wären daher für das Schrottverfahren bei kaltem Einsatz: a) Bei der früheren Betriebsart mit sechsstündiger Chargendauer 48 900 : 966 = rund 50 %. Diese Zahl stimmt mit den Kjellinschen Angaben von 47 % gut überein. b) Bei der derzeitigen Betriebsart mit vierstündiger Chargendauer 48 900 : 800 = rund 60 %. c) Bei dem für 736 KW. berechneten Ofen und der Annahme von 590 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl 48 900 : 590 = über 80 %.

2. Einsatz von geschmolzenem Roheisen. Nach der im vorigen Absatz aus den Betriebsbüchern ausgezogenen Versuchscharge ergibt sich, bei Annahme eines rund zweiprozentigen Abbrandes:

650 kg	geschmolzenes Roheisen
1300 kg	kaltes Roheisen und Schrott
1950 kg	Rohmaterial = 1911 kg Stahl, oder f. d. Tonne Stahl:
340 kg	geschmolzenes Roheisen
680 kg	kaltes Rohmaterial
1020 kg.	

Die Endtemperatur zu 1600° C. wieder angenommen, ergibt sich die theoretisch erforderliche Wärmemenge für:

Erhitzen des kalten Einsatzes auf 1300° C.	680 × 0,2 × 1300 =	176 800	Kalorien
Erhitzen des kalten Einsatzes von 1300 bis 1600° C.	680 × 0,48 × 300 =	97 920	„
Schmelzwärme des kalten Einsatzes	680 × 35 (im Mittel) =	23 800	„
	Zusammen	298 520	Kalorien
ab: 5 kg C zu 2473 Kalorien = ...		12 365	„
(Ferrosilizium war nicht zugesetzt worden)	Rest	286 155	Kalorien

$$= \frac{286 . 155}{864,5} = 331 \text{ KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl.}$$

Charge 923. **Tabelle II. Definitive Charge 0,7 % C.** 24. Oktober 1904.

Zeit	Strom V.	Strom KW.	Strom KW.h	Chargieren Roheisen	Chargieren Martinschrott	Chargieren Stahlschrott	Chargieren FeSi	Chargieren Sa.	Genommene Proben Nr.	Genommene Proben Zweck	% C	% Si	% Mn	Abstich Blöcke St.	Abstich Blöcke kg	Bemerkungen
3. 30	2940	135	—	—	—	—	—	—								
3. 45	2960	150	35,6	150	500	—	—	—								
4. —	2950	160	38,8	—	—	—	—	—								
4. 15	3000	170	41,3	—	—	—	—	—								
4. 30	2950	170	42,5	—	—	—	—	—		Ob Charge						
4. 45	2950	170	42,5	25	—	125	—	—		gleichmäßig und						
5. —	2900	175	43,1	—	—	—	—	—		Kohlenstoff-						[1] Ende des Chargierens.
5. 15	2925	175	43,8	—	—	—	—	—		gehalt						[2] Alles geschmolzen.
5. 30	2900	170	43,1	—	50	—	—	—[1]		eingehalten.						
5. 45	2850	170	42,5	—	—	—	—	—								
6. —	2850	170	42,5	—	—	—	—	—[2]		Drei Proben						
6. 15	2870	167	42,1	—	—	—	—	—		aus der Gieß-						
7. —	2880	170	126,3	—	—	—	—	—	1	pfanne, Anfang,	0,795	0,159	0,345			
7. 15	2850	167	42,1	—	—	—	15	—	2	Mitte und Ende	0,850	0,172	0,370			
7. 30	2850	167	41,8	—	—	—	—	—	3	Abstich	0,81	0,117	0,365			
			668,0	175	550	125	15	865		Mittlerer Block zum Ausschmieden und 6 Stäbe 25 × 25 × 300 mm für mechanische Proben				8	843 Dauer 8'	$\frac{668,0}{843}$ = 0,79 KW.h f. d. kg

Charge 929. **Tabelle III. Definitive Charge 1,1 % C.** 25. Oktober 1904.

Zeit	Strom V.	Strom KW.	Strom KW.h	Chargieren Roheisen	Chargieren Martinschrott	Chargieren Stahlschrott	Chargieren FeSi	Chargieren Sa.	Genommene Proben Nr.	Genommene Proben Zweck	% C	% Si	% Mn	Abstich Blöcke St.	Abstich Blöcke kg	Bemerkungen
4. 15	2650	140	—	—	—	—	—	—								
4. 30	2960	156	37,0	145	275	—	—	—								
4. 45	2950	167	40,4	—	—	—	—	—								
5. —	2950	170	42,1	100	200	—	—	—		Ob Charge						
5. 15	2920	175	43,1	—	—	—	—	—		gleichmäßig und						[3] Ende des Chargierens.
5. 30	2950	177	44,0	—	—	—	—	—		Kohlenstoff-						
5. 40	—	—	—	20	—	75	—	—[3]		gehalt						[4] Ausgleichszusatz, da Kohlenstoff etwas zu niedrig.
5. 45	2850	172	43,6	—	—	—	—	—		eingehalten.						
6. —	2870	172	43,0	—	—	—	—	—								
6. 30	2750	160	83,0	—	—	—	—	—		Drei Proben						
7. —	2750	160	80,0	—	—	—	—	—		aus der Gieß-						
7. 30	2700	160	80,0	10	—	—	—	—[4]	1	pfanne, Anfang,						
8. —	—	—	—	—	—	—	10	—	2	Mitte und Ende	1,11	0,12	0,29			
8. 15	2720	160	120,0	—	—	—	—	—	3	des Abstichs						
			656,2	275	475	75	10	835		Mittlerer Block zum Ausschmieden und 6 Stäbe 25 × 25 × 300 mm für mechanische Proben				8	843	$\frac{656,2}{843}$ = 0,78 KW.h f. d. kg

Charge 935. **Tabelle IV. Definitive Charge 1,7 % C.** 26. Oktober 1904.

Zeit	Strom V.	Strom KW.	Strom KW.h	Chargieren Roheisen	Chargieren Martinschrott	Chargieren Stahlschrott	Chargieren FeSi	Chargieren Sa.	Genommene Proben Nr.	Genommene Proben Zweck	% C	% Si	% Mn	Abstich Blöcke St.	Abstich Blöcke kg	Bemerkungen
4. 10	2850	140	—	—	—	—	—	—								
4. 20	—	—	—	200	200	—	—	—[5]								
4. 30	2940	160	50,0	—	—	—	—	—								[5] Erste Hälfte chargiert.
4. 45	2920	170	41,3	—	—	—	—	—								[6] Zweite Hälfte chargiert.
5. —	2950	178	42,9	—	—	—	—	—								
5. 05	—	—	—	—	—	—	—	—								[7] Ausgleichszusatz zur Korrektur des Kohlenstoffgehalts.
5. 15	2860	175	43,5	200	150	50	—	—[6]								
5. 30	2890	175	43,8	—	—	—	—	—								
5. 45	2850	175	43,8	—	—	—	—	—		Ob Charge						[8] Probe für kolorimetrische Bestimmung.
6. —	—	—	—	75	—	—	—	—[7]		gleichmäßig und						4 kg 60prozentige Briketts zugesetzt, da Kohlenstoff etwas zu hoch. Im Chargengewicht nicht eingerechnet.
6. 15	2820	168	85,8	—	—	—	—	—		Kohlenstoff-						
6. 45	2700	162	82,5	—	—	—	—	—		gehalt						
7. —	2750	165	40,9	—	—	—	—	—		eingehalten.						
7. 10	—	—	—	—	—	—	—	[8]								
7. 15	2720	163	41,0	—	—	—	—	—		Drei Proben						
7. 20	—	—	—	—	—	—	—	—		aus der Gieß-						
7. 45	2740	165	82,0	—	—	—	—	—	1	pfanne, Anfang,	1,89	0,118	0,36			
7. 50	—	—	—	—	—	—	10	—	2	Mitte und Ende	1,85	0,092	0,41			
8. 10	2740	165	68,8	—	—	—	—	—	3	des Abstichs	1,79	0,108	0,35			
			666,3	475	350	50	10	885		6 Stäbe 25 × 25 × 300 mm aus dem mittleren Block für mechan. Proben				8	839	$\frac{666,3}{839}$ = 0,79 KW.h f. d. kg

Charge 939. **Tabelle V. Versuchscharge mit Erzfrischen 1,1 % C.** 27. Oktober 1904.

Zeit	Strom V	Strom KW.	Strom KW.h	Chargieren Roheisen	Chargieren Erzbriketts	Chargieren Kalkstein	Chargieren FeSi 12 %	Chargieren FeMn 85 %	Chargieren Summe		Genommene Proben Nr.	Genommene Proben Zweck	Genommene Proben % C	Genommene Proben % Si	Genommene Proben % Mn	Genommene Proben % P	Abstich Blöcke St.	Abstich Blöcke kg	Bemerkungen
7.15	2900	145	—	850	—	—	—	—	—										
8.45	2900	176	240,75	—	—	—	—	—	—										Für diese Charge wurde das phosphorreichste Roheisen, welches in der Hütte vorhanden war, genommen (0,05 % P). Briketts mit 60 bis 65 % Fe von magnetischer Aufbereitung. Die Briketts haben 5 kg f. d. Stück und wurde jedes auf 6 bis 8 Stück von etwa Apfelgröße zerschlagen. Ferromangan wurde zugesetzt, um das aus dem Roheisen verschlackende Mangan zu ersetzen. Die Schlacke wurde zweimal abgezogen, solange der Ofen noch nicht so heiß ging, damit der Phosphor entfernt wird, der bei größerer Hitze wieder aus der Schlacke herausreduziert würde. Nach Schmiedeprobe VI wäre der Stahl fertig mit 1,1 % C. Für kolorimetrische Probe keine Zeit mehr. Der hohe Phosphorgehalt beim Abstich dürfte von der Verwendung unreinen Ferromangans herrühren.
9.00	2850	172	43,50	—	—	—	—	—	—										
9.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Alles geschmolzen.	I		—	—	—	0,0206	—	—	
9.10	—	—	—	—	25	1	—	—	—										
9.15	2850	172	43,00	—	—	—	—	—	—										
9.30	2830	170	42,75	—	—	2	—	—	—										
9.40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Schlacke ausgehoben.									
9.45	2850	170	42,50	—	—	—	—	—	—		II	Zweck der sechs Proben ist, die Abnahme des Phosphors zu verfolgen.	—	—	—	0,0167	—	—	
9.48	—	—	—	—	20	2	—	—	—	CO-Flamme.									
10.00	2830	168	42,25	—	—	—	—	—	—										
10.10	—	—	—	—	—	2	—	—	—										
10.15	2800	166	41,75	—	—	—	—	—	—										
10.30	2800	166	41,50	—	—	—	—	—	—	Schlacke ausgehoben.									
10.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—		III		—	—	—	0,0178	—	—	
10.45	2820	168	41,75	—	—	—	—	—	—										
11.00	2810	167	41,87	—	20	2	—	—	—	Flackernde CO-Flamme.									
11.15	2800	166	41,62	—	—	—	—	—	—	Durchgeführt									
11.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—		IV		—	—	—	0,0156		—	
11.25	—	—	—	—	20	2	—	—	—										
11.30	2810	168	41,75	—	—	—	—	—	—										
11.45	2800	167	41,87	—	—	—	—	—	—										
11.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Durchgeführt.									
12.00	2800	166	41,62	—	—	—	—	—	—		V		—	—	—	0,0181	—	—	
12.15	2780	165	41,37	—	—	—	—	—	—										
12.30	2780	165	41,25	—	—	—	—	—	—										
12.45	2780	165	41,25	—	—	—	—	—	—		VI	Ob Charge gleichmäßig und Kohlenstoffgehalt eingehalten. Aus der Gießpfanne, Anfang, Mitte und Ende des Abstichs.	—	—	—	0,0162	—	—	
1.00	2780	165	41,25	—	—	—	—	—	—										
1.08	—	—	—	—	—	—	15	2	—	Beid. gem. zugesetzt.									
1.13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Abstichanfang.	1		1,19	0,17	0,24	0,102	—	—	
1.15	2800	167	41,50	—	—	—	—	—	—		2		1,11	0,18	0,25	0,086	—	—	
1.18	2900	145	7,80	—	—	—	—	—	—	Abstichende.	3		1,18	0,13	0,24	0,150	—	—	
—	—	—	1002,90	850	85	11	15	2	—		—	6 Stäbe 25 × 25 × 300 mm aus dem mittleren Block für mechan. Proben.	—	—	—	—	8	841	$\frac{1002,9}{841}$ = 1,192 KW.h f. d. kg
				850	= 51 Fe	—	15	2	918										

Charge 947. Tabelle VI. Definitive Charge 1,6 % C; 2 % Cr. 28. Oktober 1904.

Zeit	Strom V.	Strom KW.	Strom KW.h	Chargieren Roheisen	Chargieren Martin	Chargieren Stahlschrott	Chargieren Cr 98 %	Chargieren FeSi 12 %	Chargieren Sa.	Chargieren	Genommene Proben Nr.	Genommene Proben Zweck	% C	% Si	% Mn	% Cr	Abstich Blöcke St.	Abstich Blöcke kg	Bemerkungen
2. 45	2950	140	—	—	—	—	—	—	—	Die Charge sollte mit 63prozentigem Chromeisen mit 8 % C gemacht werden. Dies ging jedoch nach untenstehender Rechnung nicht mehr, da schon alles Roheisen chargiert war: Rest von voriger Charge: kg C kg Cr 500 kg zu 1,6 % C 8,00 — " 2,0 " Cr — 10,00 Roheisen . . 400 kg " 4,5 " C 18,00 — Martin . . . 425 " " 0,1 " C 0,425 — FeCr . . . . 27 " " 63 " Cr — 17,01 " 8 " C 2,16 — 1352 kg 28,585 27,01 $\frac{28,585}{1352}$ = 2,114 % C = 0,45 " Kohlenstoffabbrand 1,664 %, also C-Gehalt zu hoch, daher reines Chrom genommen.									
2. 55	2940	155	24,6	400	200	—	—	—	—										
3. —	2910	160	13,1	—	—	—	—	—	—										
3. 15	2900	168	41,0	—	—	—	—	—	—										
3. 30	2950	172	42,5	—	—	—	—	—	—										
3. 45	2920	176	43,5	—	225	—	—	—	—										
4. —	2860	176	44,0	—	—	—	—	—	—										
4. 15	2830	173	43,6	—	—	—	—	—	—										
4. 30	2820	172	43,1	—	—	—	—	—	—										
4. 45	2800	173	43,1	—	—	—	—	—	—										
5. —	2800	172	43,1	—	—	—	—	—	—			Ob Charge gleichmäßig und Cr- und C-Gehalt eingehalten.							
5. 15	2800	170	42,8	—	—	—	—	—	—										
5. 30	2750	170	42,5	—	—	—	16,5	—	—										
5. 45	2800	170	42,5	—	—	—	—	10	—			Die Proben aus der Gießpfanne zu Anfang, Mitte und Ende des Abstichs.							
6. —	2760	168	42,3	—	—	—	—	—	—										
6. 02	2850	170	5,6	—	—	—	—	—	Abstich										
6. 03	2900	163	2,8	—	—	—	—	—											
6. 04	2900	150	2,6	—	—	—	—	—			1								
6. 05	2900	143	2,4	—	—	—	—	—			2		1,71	0,13	0,30	2,35			Kraftverbrauch ∼ 0,67 KW.h
6. 06	2900	134	2,3	—	—	—	—	—			3								
			567,4	400	425	—	16,5	10	851,5	500 kg Restcharge zu 1,6 % C 8,00 — " 2,0 " Cr — 10,00 400 " Roheisen " 4,5 " C 18,00 — 425 " Martin " 0,1 " C 0,43 — 16,5 " Chrom " 98 " Cr — 16,17 1341,5 26,43 26,17 Wegen kurzer Einschmelzdauer 0,4 Abbrand C $\frac{26,43}{1341,5}$ = ∼ 2,0 % C $\frac{26,17}{1341,5}$ = 1,95 % Cr 0,4 " " 1,6 % C		6 Stäbe 25×25×300 mm aus dem mittleren Block ausgeschmiedet für mechanische Proben.					8	851	Bei d. Chromchargen ist der Widerstand des Schmelzgutes etwas höher, daher ist eine andere Phasenverschiebung am Ofen und macht höhere Spannung und größeren Kraftverbrauch erforderlich. Auch ist das Mauerwerk durch den längeren Betrieb schon besser durchgewärmt, wodurch die Dauer der Charge in Verbindung mit den genannten Umständen ebenfalls verkürzt wird. Der Kohlenstoffgehalt wird bei den Chromchargen nicht sehr genau sein, da hier die kolorimetrische Kontrollprobe nicht durchführbar ist.

Gebraucht 650 KW.-Stunden = rund 51 % thermischer Nutzeffekt, gegen Angabe Kjellins, wonach sich bei 87,5 KW. Verlust von 182 KW. = 94,5 KW. ausgenutzter Energie = 52 % thermischer Nutzeffekt ergibt.

Elektrische Verhältnisse. In Gysinge liefert die mit einer 300 pferd. Turbine direkt gekuppelte Dynamomaschine mit stehender Welle und getrennter Erregung der Allmänna Svenska Elektriska A. B. in Westerås einphasigen Wechselstrom von 3000 Volt Spannung bei 15 Perioden. Die Phasenverschiebung ändert sich natürlich einerseits im allgemeinen nach der Einsatzmenge im Ofen und anderseits auch nach dem Stand der Chargierung, ob schon alles Rohmaterial chargiert ist oder nicht. Bei kleinen Chargen (1350 kg) beträgt der cos. φ bis 0,80 und fällt bei größeren Chargen (1800 kg) auf im Mittel 0,68.

Wie aus den in Abbild. 6 wiedergegebenen Energie- und Spannungskurven für fünf Chargen hervorgeht, wird in Gysinge mit ziemlich konstanter Primärspannung gearbeitet. Dieselbe sinkt von Anfang bis

Ende der Charge nur um wenige Prozente, um während des einige Minuten dauernden Abstichs wieder auf die ursprüngliche Höhe zu steigen. Dementsprechend muß die Energie am Ofen während der Dauer des Chargierens infolge des zunehmenden Querschnitts des geschmolzenen Metallringes steigen, nach beendetem Chargieren relativ konstant bleiben und während des Abstichs wieder fallen. Abbildung 7 zeigt die Energiekurven für sechs Betriebstage. Es liegt jedoch kein Hindernis vor, das Verfahren, anstatt bei konstanter Spannung, mit konstanter Energie am Ofen zu betreiben.

Abbrand. Eine Feststellung des Abbrandes bei einzelnen Chargen ist nicht möglich, da je nach der Abstichmenge, welche durch verschiedenes Füllen der Blockformen etwas variiert, ein größerer oder kleinerer Chargenrest im Ofen bleibt, welcher bei der zur Zeit der Besichtigung eingehaltenen Betriebsart zwischen 400 bis 500 kg f. d. Charge schwankte. Man muß den Abbrand daher als Durchschnitt einer längeren Betriebsperiode rechnen. In der Periode vom 23. bis 28. Oktober wurden laut Auszug aus dem Betriebsjournal 27 069 kg Rohmaterial eingesetzt und daraus 26 075 kg Stahl geschmolzen. Außerdem war noch ein Fehlguß von 56 kg vorhanden. Da letzterer jedoch nur durch den Zufall entstanden war, daß einem Arbeiter infolge zu leerer Gießpfanne Schlacke in die Blockform kam, so ist das Blockgewicht auf 26 131 kg zu erhöhen.

Erhaltene Blöcke	26 131	kg
Restcharge im Ofen mindestens	400	„
	26 531	kg
Chargiert	27 069	„
Abbrand	538	kg = 1,98 %

Selbst wenn man den Fehlguß einrechnet, was aber, wie oben erwähnt, nicht gerechtfertigt ist, beträgt der Abbrand nur 594 kg = 2,19 %. Ein nach Abreise des Verfassers aus den Büchern ausgezogener Durchschnitt von 48 Chargen, entsprechend einem weiteren achttägigen Betrieb, ergab 43 906 kg Rohmaterial auf 42 969 kg Blöcke, entsprechend 937 kg = 2,1 % Abbrand. Man kann also einen 2prozentigen Abbrand als Mittel annehmen.

Chemisches. Die Tabelle I gibt eine Übersicht der bei dem Betrieb in Gysinge angewandten Rohmaterialien. Der Betrieb in Gysinge, welcher als reines Schrott-(Verdünnungs-)Verfahren geführt wird, ermöglicht in dieser Form keine Entfernung von schädlichen Bestandteilen aus den Rohmaterialien. Die einzelnen Bestandteile der Rohmaterialien finden sich daher in der dem Mischverhältnis zwischen Roheisen und Schrott entsprechenden Menge im Stahl wieder. Eine Ausnahme macht nur der Kohlenstoff. Die Charge wird in Gysinge in der Weise berechnet, daß von dem aus dem Restmetall im Ofen und den zugesetzten Rohmaterialien sich ergebenden durchschnittlichen Kohlenstoffgehalt eine aus den Betriebserfahrungen gewonnene Konstante für Abbrand an Kohlenstoff durch Luftzutritt während des Chargierens, Sauerstoffgehalt der Rohmaterialien usw. in Abzug gebracht wird. Diese Konstante beträgt 0,4 bis 0,5 % und wird im Mittel mit etwa 0,45 % angenommen, während das genauere Einstellen der Charge durch entsprechende Zusätze von Roheisen bezw. Erz nach durchgeführter kolorimetrischer Kohlenstoffbestimmung erfolgt. Zum Beispiel:

Charge für Schrottverfahren: Vorige Charge 1 % C, neue Charge 1 % C.

			kg C
Restcharge:	400 kg	Stahl zu 1,0 % C . .	4,—
Chargiert:	300 „	Roheisen zu 4,5 % C (Dannemora)	13,5
	500 „	Flußeisen zu 0,1 % C	0,5
	75 „	Stahlabfall zu 1,0 % C	0,75
	1275 kg		18,75

$$\frac{18{,}75}{1275} = 1{,}47\ \%\ \mathrm{C}\ \text{ab}\ 0{,}47$$

Sollgehalt 1 % C.

Tabelle VII. Analysenresultate.

Charge Nr.	Probe Nr.	Durchgeführte Bestimmungen				
		C %	Si %	P %	Mn %	Cr %
922*	1	0,909	—	—	—	—
	2	0,900	—	—	—	—
	3	0,915	—	—	—	—
	4	0,944	—	—	—	—
	5	0,873	—	—	—	—
	6	0,882	—	—	—	—
	7	0,850	—	—	—	—
923	1	0,795	0,159	—	0,345	—
	2	0,850	0,172	—	0,370	—
	3	0,811	0,117	—	0,365	—
929	2	1,11	0,12	—	0,29	—
939**	I	—	—	0,0206	—	—
	II	—	—	0,0167	—	—
	III	—	—	0,0173	—	—
	IV	—	—	0,0156	—	—
	V	—	—	0,0181	—	—
	VI	—	—	0,0162	—	—
939***	1	1,19	0,17	0,102	0,24	—
	2	1,11	0,18	0,086	0,25	—
	3	1,18	0,13	0,150	0,24	—
935	1	1,89	0,118	—	0,36	—
	2	1,85	0,092	—	0,41	—
	3	1,79	0,108	—	0,35	—
947	2	1,71	0,131	—	0,30	2,35

* Ein schwaches Nachfrischen ist merkbar, doch so unbedeutend, daß die Chargen wohl praktisch als unverändert bezeichnet werden können. — Die einzelnen Werte sind das Mittel von je vier gut übereinstimmenden kolorimetrischen Bestimmungen.

** Sechs Proben während der Charge.

*** Die bedeutende Steigerung des Phosphorgehalts beim Abstich dürfte von dem Zusatz unreinen Ferromangans herrühren.

Anmerkung des Verfassers: Die kolorimetrischen Bestimmungen im Betriebsjournal in Gysinge sind in der Regel bis zu 0,1 % C niedriger, was wohl auf die Verwendung verschiedener Standards zurückzuführen sein dürfte.

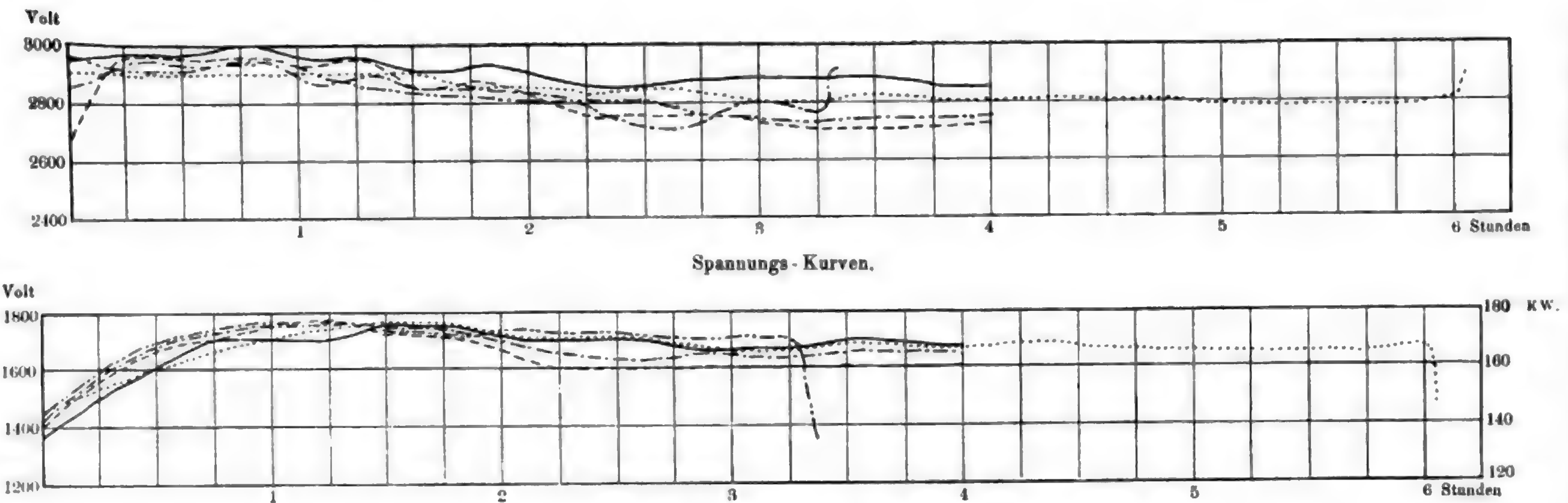


Abbildung 6. Spannungs- und Kraftverbrauchs-Kurven.

——— Charge Nr. 923 .... 0,7% C; – – – – Charge Nr. 929 .... 1,1% C; — · — · — Charge Nr. 935 .... 1,7% C; .... Charge Nr. 939 Erzfrischen .... 1,1% C; — · · — · · — Charge Nr. 947 Chromstahl .... 1,6% C, 2% Cr.

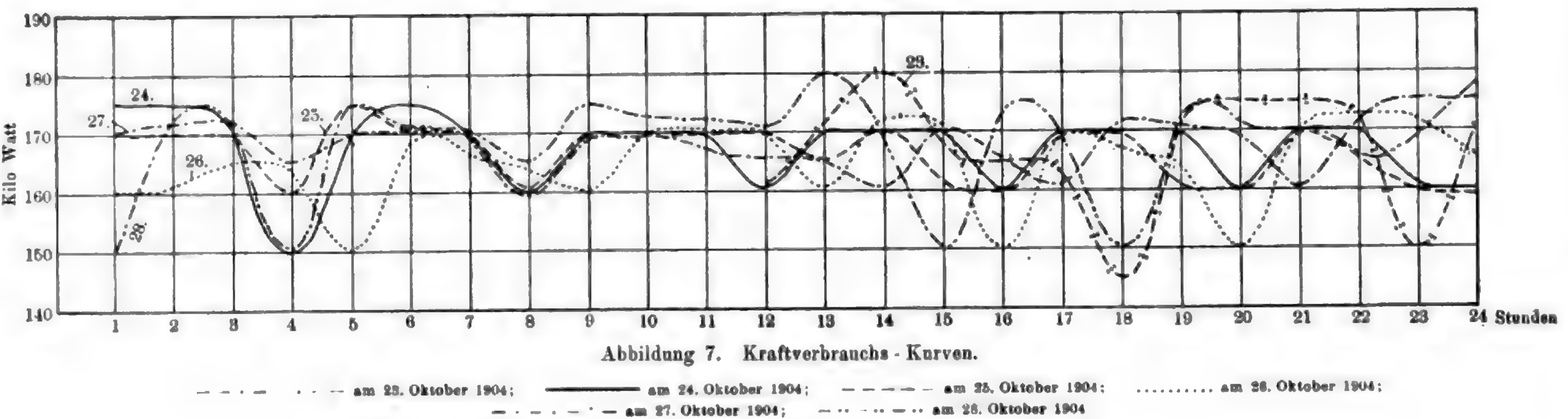


Abbildung 7. Kraftverbrauchs-Kurven.

— · — · — am 23. Oktober 1904; ——— am 24. Oktober 1904; – – – – am 25. Oktober 1904; .... am 26. Oktober 1904; — · · — · · — am 27. Oktober 1904; — · · · — am 28. Oktober 1904

Charge für Erzfrischen: Vorige Charge 0,8 % C, neue Charge 1,1 % C, zu verwendendes Erz 60 bis 65 % Fe.

			kg C
Restcharge:	450 kg	Stahl mit 0,8 % C .	3,60
Chargiert:	850 „	Roheisen mit 4,0 % C (Guldsmedhütte) . .	34,00
	1300 kg		37,60

37,60 : 1300 = 2,9 % C
0,5 % C Abbrand
2,4 % C
1,1 % C Sollgehalt
1,3 % C Entkohlung.

1300 × 1,3 = 16,9 kg C.

Fe_2O_3 : 3 C = 160 : 36 = x : 16,9
x = 75 kg Fe_2O_3
= rund 85 kg
60- bis 65prozentige Briketts.

Bei größeren Gehalten an Schwefel und Phosphor im Rohmaterial kann nur ein gemischter Schrottprozeß oder reines Erzfrischen zum Ziele führen und wurde daher mit dem relativ phosphorreichsten Roheisen, welches in der Hütte vorrätig war, eine Charge durchgeführt. Der in der Literatur mehrfach erwähnte Zusatz von Ferromangan wird nur bei einer Neubeschickung des kalten Ofens zugesetzt, wenn das Roheisen für die erste Charge durch Einschmelzen im Kupolofen Schwefel aus dem Koks aufgenommen hatte. Der von einigen Hütten gerügte relativ hohe Mangangehalt des Gysinger Werkzeugstahls rührt vom angewandten Roheisen (siehe Tabelle I) her, hängt also mit dem Verfahren als solchem nicht zusammen. Die geringen Zusätze an Ferrosilizium kurz vor dem Abstich und eventuell von ganz geringen Mengen Aluminium in der Gießpfanne wurden schon an früherer Stelle erwähnt.

Durchgeführte Probechargen. Bei der Durchführung der Probechargen sollte, abgesehen von einer Orientierung über den Kraftbedarf und die elektrischen Verhältnisse, festgestellt werden, wie genau ein vorgeschriebener Kohlenstoffgehalt eingehalten wird, ob der Kohlenstoffgehalt der ganzen Charge ein gleichmäßiger ist, in welchem Stadium des Verfahrens der Kohlenstoffabbrand eintritt und endlich, ob der Prozeß auch beim Frischen mit Erz glatt durchführbar und wie hierbei die Phosphorabnahme ist. Eine analoge Untersuchung bezüglich des Schwefels war infolge des sehr niedrigen Schwefelgehalts der vorhandenen Rohmaterialien nicht möglich. Vor jeder Kontrollcharge wurde, da das Gysinger Werk zur Zeit dieser Untersuchungen normal auf Stahl mit 1 % Kohlenstoff arbeitete, eine Übergangscharge eingeschoben. Die Resultate der betreffenden Chargen sind in den Tabellen II bis VI wiedergegeben und ist in denselben auch der Zweck der genommenen Proben angeführt. Die chemischen Analysen der Proben (Tabelle VII) wurden durch Professor v. Jüptner an der Technischen Hochschule in Wien durchgeführt.

(Schluß folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Fertigmachen der Martinchargen.

Hr. Carl Stobrawa hat in „Stahl und Eisen" Heft 1 d. J. einen Aufsatz über das Fertigmachen der Martinchargen veröffentlicht, in welchem er nachzuweisen sucht, daß das Fertigmachen der Chargen in der Pfanne, wie es sich bei dem Talbot- und Surzyckiverfahren vollzieht, kein homogenes und qualitativ gutes Flußeisen liefern kann. Wir können aber ganz entschieden behaupten, daß, nach bis jetzt bekannt gewordenen Resultaten, die Qualität des nach dieser Methode fertiggemachten Flußeisens im Gegenteil nichts zu wünschen übrig läßt. Wir berufen uns in erster Linie auf die Begutachtung und Meinung von Hrn. Geheimrat Prof. Wedding, welcher auf der Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien"* wörtlich sagte: „Man muß dazu nur die nötigen Erfahrungen gesammelt haben, wieviel Ferromangan und Kohle in die Pfanne geworfen werden müssen. Hat man dies einmal heraus, dann gelingt der Prozeß auch jedesmal. In Frodingham wird Schiffbaumaterial gewalzt. Die englische Marine ist in ihren Anforderungen außerordentlich scharf. Es wurde mir mitgeteilt, daß eigentliche Anstände von der Marine niemals stattfänden."

Weiter haben wir noch Gelegenheit gehabt, das Surzycki-Verfahren in Czenstochau näher zu studieren, und haben uns von der Qualität des dort erzeugten und in der Pfanne fertiggemachten Flußeisens überzeugt. Das Flußeisen läßt sich tadellos schweißen, hat niemals unter 30 % Dehnung und ist von ebenso guter Beschaffenheit, wie das in anderen Öfen, welche nach Roheisenerzverfahren arbeiten, hergestellte und im Ofen fertiggemachte Metall.

* Siehe „Stahl und Eisen" 1904 S. 1427.

Was die Homogenität des Flußeisens anbelangt, so müssen wir zuerst bemerken, daß das Martinflußeisen überhaupt, streng genommen, wenig homogen zusammengesetzt ist. Diesen Umstand haben vielfach die Arbeiten von Sahlin, Stead u. a. berührt und bewiesen. Aber in dieser Hinsicht hat auch uns die bisherige Praxis gezeigt, daß das in der Pfanne desoxydierte Flußeisen nicht weniger gleichmäßig erscheint, als das nach der alten Methode bereitete. Es fehlen zwar noch mikroskopische Untersuchungen, wovon Hr. Lürmann jr. gesprochen hat, und, wie bekannt, muß man, um einen ganz positiven Schluß von Ätz- und Schleifproben ziehen zu können, mit ungemeiner Vorsicht vorgehen und eine sehr große Anzahl Versuche anstellen; aber wie uns bekannt geworden ist, sind in Czenstochau von Hrn. Surzycki parallele analytische Studien gemacht worden, und die Resultate derselben beweisen, daß nach beiden Methoden Flußeisen von ganz derselben Homogenität erzeugt wird.

Ferner bemerkt Hr. Stobrawa ganz richtig, daß zur Desoxydation des Flußeisens zwei Bedingungen erforderlich sind, nämlich: Zeit und Temperatur. Aber diese Bedingungen sind ja bei der Methode des Fertigmachens in der Pfanne bei kontinuierlichem Verfahren durchaus gegeben. Ein Ofen, der ununterbrochen mehrere Wochen hindurch geht, geht ungemein scharf und liefert ein außerordentlich heißes Metall und zwar viel heißer als sonst, welches sehr leicht und in sehr kurzer Zeit den Zusatz von Ferromangan usw. aufzulösen vermag und viel längere Zeit als sonst in der Pfanne vor dem Abgießen abstehen kann. Dabei ist noch der Vorteil zu verzeichnen, daß die Zusätze auf das Metallbad direkt einwirken können und dadurch erstens das Metall der weiteren oxydierenden Wirkung der Schlacke nach dem Abstechen und während des Ferromanganzusatzes vollständig entzogen wird und die Verluste metallischer Zusätze durch die Schlacke vermieden werden. Das Metall selbst ist, wie gesagt, dermaßen heiß, daß es in der Pfanne ruhig fünf bis zwölf Minuten stehen kann, die Zeit, welche Hr. Stobrawa für Desoxydation als notwendig erachtet.

Schließlich sagt Hr. Stobrawa, daß das Fertigmachen der Chargen in der bisher üblichen Art zu einer fast schablonenmäßig sicheren Arbeitsweise geführt hat. Wenn dies auch ein Vorteil ist, so kann man doch allein aus diesem Grunde eine neue Methode nicht einfach verwerfen. Diese letzte Methode ist auch auf den Werken, wo das Talbot- oder Surzyckiverfahren eingeführt ist, genügend praktisch ausgearbeitet und vollkommen sicher, aber sie ist natürlich noch verhältnismäßig neu und kann daher nur mit der Zeit zu einer Schablone werden.

Dortmund. *Poetter & Co.* Aktiengesellschaft.

Trocknung des Gebläsewindes für den Hochofenbetrieb.

Die aus Amerika gekommenen Berichte über die von Gayley erzielten Erfolge mit getrocknetem Gebläsewind haben unter den Eisenhüttenleuten begreifliches Interesse erregt. Die Meinungen über den Wert der Windtrocknung sind verschieden; die einen glauben, daß die Windtrocknung zu keinem praktischen Resultat führen könne, die anderen glauben, daß irgend ein chemischer Vorgang im Ofen doch wohl die Ursache sein müsse, um die von Gayley genannte erhebliche Koksersparung und gleichzeitig erzielte Produktionsvergrößerung begreifen zu können.

Da die Zersetzung des Wasserdampfes nach der chemischen Formel $H_2O + C = CO + 2H$ erfolgen muß, so ergibt sich ohne weiteres, daß auf 18 kg Wasserdampf 12 kg Kohlenstoff geopfert werden müssen. Wenn also f. d. Tonne Roheisen 31 kg Wasserdampf durchschnittlich durch die Trocknung des Gebläsewindes beseitigt werden, so würden diese 31 kg zum Zersetzen $\frac{31 \cdot 12}{18} = 20{,}66$ kg Kohlenstoff verbrauchen, entsprechend etwa 25 kg Koks. Bei der Zersetzung des Wasserdampfes im Ofen wird aber Wärme verbraucht, und dieser Wärmeverbrauch hat notwendigerweise eine Temperaturerniedrigung zur Folge. Es fragt sich nun, ob diese Temperaturerniedrigung eine so große ist, daß damit die große Koksersparung, welche Gayley gefunden haben will, ihre Erklärung findet. Der chemischen Formel $H_2O + C = CO + 2H$ entsprechen die Wärmezahlen $-$ 57 560 und + 28 596. Die Wasserdampfzersetzung verlangt demnach einen Wärmeaufwand von 57 560 $-$ 28 596 = 28 964 Wärmeeinheiten. Das macht bei 31 kg Wasserdampf $\frac{28\,964 \cdot 31}{18} = 49\,882$ W.-E. Hiervon ist abzuziehen der Wärmegehalt des Wasserdampfes, beispielsweise bei einer Gebläsewind-Temperatur von 466°. Die spezifische Wärme des Wasserdampfes ist bei dieser Temperatur = 0,54, im Mittel sind deshalb 0,5 anzunehmen, so daß für 1 kg Wasserdampf 233 und für 31 kg Wasserdampf 7223 W.-E. gerechnet werden müssen. Der Wärmeaufwand im Ofen zum Zersetzen des Wasserdampfes reduziert sich damit auf 49 882 $-$ 7223 = 42 659 W.-E.

Osann berechnet den gesamten Wärmeaufwand im Ofen zu 2 067 000 W.-E. f. d. Tonne Roheisen. Der zum Zersetzen des Wasserdampfes erforderliche Wärmeaufwand beträgt demnach nur

etwa 2 % der gesamten Wärmeerzeugung; dieser Betrag kann praktisch keine Rolle spielen.

Wenn nun der Brennwert der durch die Wasserdampfzersetzung gebildeten Gase CO und 2H berücksichtigt wird, wenn also die Vermehrung und Verbesserung der Gichtgase entsprechende Verwertung findet, dann ist die durch Trocknung des Gebläsewindes erzielte Koksersparung praktisch ohne alle Bedeutung. Die Beobachtungen von Gayley sind ganz gewiß nicht zutreffend. Gayley hat aber zweifellos das große Verdienst, die Frage der Gebläsewindtrocknung aufs neue in Fluß gebracht zu haben, und die Sache könnte wohl von großer Bedeutung werden, wenn die folgenden Erwägungen richtig sind.

Bei der Zersetzung des Wasserdampfes wird der chemische Prozeß lediglich durch den Kohlenstoff bewirkt. Der Sauerstoff wird im Entstehen sofort in Kohlenoxyd verwandelt, von oxydierenden Wirkungen am Eisen kann demnach gar keine Rede sein. Was wird aber aus dem freigewordenen Wasserstoff? Zum Teil wandert derselbe durch den Ofen und findet sich in den Gichtgasen wieder, zum Teil verbindet er sich mit dem flüssigen Eisen. In dieser Form ist der Wasserstoff aber ein böser Feind für den Eisenhüttenmann, und es sollte alles versucht werden, die Aufnahme von Wasserstoff im Eisen wenn nicht ganz zu vermeiden, so doch nach Möglichkeit einzuschränken. Durch Trocknung des Gebläsewindes läßt sich dieser Zweck erreichen, denn der vom Eisen aufgenommene Wasserstoff entstammt lediglich der Luftfeuchtigkeit. Beim Erblasen von Bessemer-Roheisen zeigt sich der Einfluß des mehr oder weniger feuchten Gebläsewindes oft in auffallender Weise derart, daß das Eisen vollständig löcherig ausfällt. Schlägt man eine Massel entzwei, so macht sie den Eindruck, als ob der Wurm durchgegangen ist. Bei dem Erkalten des Bessemereisens fängt das Eisen an denjenigen Stellen, wo es am längsten flüssig bleibt, also in der Einlauf- oder Muttermassel an zu steigen. Es bilden sich hier kleine Krater, welche durch den aus dem Eisen frei werdenden Wasserstoff eine Zeitlang offengehalten werden. Dieselbe Ursache trägt auch die Hauptschuld, daß alle Stahlgüsse mehr oder weniger blasig ausfallen; man vergleiche den Artikel „Über die Gasausscheidungen in Stahlgüssen", (»Stahl und Eisen« 1882 S. 531). Nach den vorzüglich ausgeführten Untersuchungen von Dr. Friedrich C. G. Müller ist es in der Hauptsache Wasserstoff, welcher die Blasenbildung in den Stahlblöcken hervorruft, Kohlenoxyd und Stickstoff sind nur in geringem Maße an der Blasenbildung beteiligt. Die Einschränkung der Blasenbildung wäre ein großer Gewinn, und wenn es richtig ist, daß der vom Eisen aufgenommene Wasserstoff lediglich der Luftfeuchtigkeit entstammt, dann muß die Trocknung der Gebläseluft sowohl beim Hochofen als auch beim Konverter und beim Kupolofen von großem Einfluß sein. Unter solchen Umständen würden sich die Kosten der Kühlanlagen zweifellos gut bezahlt machen, und es wäre sehr zu wünschen, daß alsbald Versuche in dieser Richtung angestellt werden.

Ludwig Grabau,
Zivil-Ingenieur.
Köln.

* *
*

Im letzten Hefte* gibt Hr. Drees-Aplerbeck eine Berechnung, derzufolge eine Steigerung der Verbrennungstemperatur von 400° nach Einführung der Gayleyschen Windtrocknung als Ursache der hohen Koksersparnis angesehen wird. (Von diesen 400° kommen, beiläufig erwähnt, 107° auf das Konto der Wasserdampfentziehung und 73° auf das der um 66° höheren Windtemperatur.) Zur Lösung der Frage: „In welchem Zusammenhange steht die Wasserdampfentziehung mit dieser großen Koksersparnis?" trägt diese Betrachtung nichts bei. Stellt man einem Hochofen mit niedrigem Kokssatz einen solchen mit hohem Kokssatz gegenüber, so wird man immer einen geringeren Kohlensäuregehalt bei letzterem finden. Ich verweise auf meinen Aufsatz in „Stahl und Eisen" 1901 S. 910, der bei 70 kg verfügbarem Kohlenstoff für 100 kg Roheisen 15,6 % CO_2 und 20,5 % CO, bei 80 kg 13,4 % CO_2 bei 22,8 % CO verzeichnet, sehr gut mit Gayleys Angaben stimmend. Jede Zunahme der Kohlensäuremenge hat nun eine Steigerung der Verbrennungstemperatur zur Folge, was unmittelbar daraus folgt, daß theoretisch 1 kg Kohlenstoff zu Kohlensäure (ohne Luftüberschuß. bei Windtemperatur von 0°) mit

$$\frac{8080}{3{,}7 \cdot 0{,}22 + 9{,}0 \cdot 0{,}24} = 2720^\circ$$

3,3 kg Kohlenstoff zu Kohlenoxyd (also bei derselben Wärmeentwicklung) mit

$$\frac{8080}{7{,}7 \cdot 0{,}24 + 14{,}7 \cdot 0{,}24} = 1502^\circ$$

verbrennen. Aus dieser Tatsache folgt aber keineswegs, daß man ungestraft ohne weiteres dem Hochofen Koks entziehen darf, um ihn zu zwingen, mehr Kohlenstoff in Kohlensäure umzuwandeln und dadurch die Verbrennungstemperatur zu steigern. Ginge dies, so brauchten wir uns wahrhaftig nicht den Kopf über die Windtrocknung zu zerbrechen. — Gayley und andere Fachgenossen betonen die Stetigkeit des Wasserdampfgehalts und legen ihr große, sogar ausschlaggebende Bedeutung bei. Ob dies richtig ist, könnte man in sehr einfacher Weise prüfen, nämlich dadurch, daß nicht wie bei Gayley Wasserdampf dem Gebläsewind entzogen, sondern eine solche Menge zugefügt wird, daß immer das Maximum der Luftfeuchtigkeit besteht.

Nun einen andern Gesichtspunkt! Beim Blättern in Weddings Eisenhüttenkunde** fand

* „Stahl und Eisen" 1905 S. 158 u. f.

** Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde Band III S. 45.

ich einen interessanten Beitrag zu unserer Frage: Als Neilson 1829 die Winderhitzung erfand, stellte er in den ersten sechs Monaten eine Ersparnis von 2900 kg Kokskohle für 1000 kg Roheisen fest, d. h. nach Einführung dieser höchst unvollkommenen Winderwärmung von 93° brauchte man nur 65 % der zuvor aufgewendeten Kohlenmenge; eine Zahl, die uns unbegreiflich erscheint, wenn wir nicht annehmen, daß vorher eine enorme Brennstoffmenge verschwendet wurde. Wäre dies nicht geschehen, so wären ungefähr 4 % Ersparnis herausgekommen, gerade wie bei Gayley sich rechnerisch nur 4,0 % an Stelle der von ihm genannten 20 % erklären lassen.

Was die Vorgänge im Gestell des Hochofens angeht, so bin ich der Ansicht, daß wir im Gestell ein derartiges Vorherrschen der reduzierenden Kraft des Kohlenstoffs annehmen müssen, daß eine Verbindung des freiwerdenden Sauerstoffs mit dem Eisen entweder gar nicht oder nur stattfindet, um wieder in statu nascendi zu zerfallen. Nach vorliegenden Erfahrungen sind wir nicht berechtigt, etwas anderes anzunehmen. Katalytische Vorgänge sind bisher noch vollständig dunkel. Man muß dies immer wieder betonen, damit nicht unberechtigterweise in solchen Worten eine Offenbarung gesucht wird, welche die physikalische Chemie als neue Wissenschaft uns darbietet. Dabei bleiben ihr Wert und ihre Erfolge unberührt.

B. Osann.

* * *

Hr. Gayley machte in seinem Vortrage vor dem Iron and Steel Institute in New York die Mitteilung, daß er auf dem Isabella-Hochofen zu Etna bei Pittsburg durch Vortrocknung des Windes mittels Abkühlung desselben unter 0°, und zwar von 13 g f. d. Raummeter Wassergehalt auf 4 g, eine Koksersparnis von 19,5 % bei gleichzeitiger Steigerung der Roheisenerzeugung um 24,8 % erzielt hat, wobei außerdem das erzeugte Roheisen eine größere Gleichmäßigkeit in der Zusammensetzung als vorher bei Verwendung von feuchtem Winde aufwies. Solche Angaben über eine Neuerung, durch welche anscheinend ein Mittel gegeben war, die Gestehungskosten des Roheisens wesentlich zu verringern, erweckten das Interesse aller Hüttenleute jenseits und diesseits des Ozeans. Dieses große Interesse der Fachwelt spiegelt sich wider in der Schnelligkeit, mit welcher obige Versuchsergebnisse den Hüttenleuten übermittelt wurden.

Auffallend ist, daß Hr. Gayley einer Schätzung oder Berechnung der Verminderung der Gestehungskosten durch das neue Verfahren gänzlich ausweicht. Alle Hüttenleute sahen sich durch die verblüffenden Erfolge beim Isabella-Hochofen gleichsam vor ein Rätsel gestellt, da für dieselben nicht leicht eine theoretische Grundlage gefunden werden konnte. Dieses Rätsel kann jedoch gelöst werden durch die Annahme einer zweiten Wärmequelle, welche außerhalb des Hochofens zur Verwendung kommt, und zwar in Form von Dampfkohle. Diese Annahme wird zur Gewißheit durch den Bericht von Ch. E. Heurteaux in der „Revue de Métallurgie" vom Dezember 1904,* in welchem angegeben wird, daß bei den obengenannten Versuchen billige Steinkohle zum Preise von 3,60 ℳ die Tonne zur Dampferzeugung verbraucht wurde. Diese Dampfkohle ist nun auch ein wesentlicher Faktor bei der Gestehungskostenberechnung. Hrn. Gayleys Bericht macht über die Höhe dieses Kohlenverbrauchs keine Angabe; ich will nun versuchen, an der Hand der Daten aus Gayleys Bericht die Menge dieser Dampfkohle zu bestimmen, allerdings nur mit jener Genauigkeit, als sie durch die lückenhaften Daten erreichbar ist.

Der Vorgang bei dieser Berechnung ist folgender: Ich berechne den Heizwert der Gichtgase bei beiden Ofengängen und vermindere jedesmal denselben um die Wärmemenge, welche in den Winderhitzern verbraucht wird; die Differenz gibt mir jene Wärmemenge, welche zur Dampferzeugung zur Verwendung gelangen kann. Bei dem Ofengang mit feuchtem Wind, den ich kurz mit Gang I bezeichne, muß nun diese berechnete Wärmemenge, welche zur Dampferzeugung gelangen kann, bedeutend größer sein als beim Ofengange mit vorgetrocknetem Winde, den ich mit Gang II bezeichnen will. Diese Differenz der zur Dampferzeugung vorrätigen Wärmemengen bei beiden Ofengängen gibt mir schon das Maß der Dampfkohlenmenge, die bei Gang II zur Verwendung gelangen muß, da bei beiden Ofengängen der Verbrauch an Kraft für die Winderzeugung in einem Falle, und für die Winderzeugung und Vortrocknung im andern Falle, nach Angabe von Gayley sich nahezu die Wage hält. Gayley macht folgende Gegenüberstellung:

Gang I: 3 Gebläse zu 900 P. S. = 2700 P. S.

Gang II: 3 Gebläse zu 671 P. S. = 2013 P. S.
mehr 2 Kompressoren und Pumpen mit . . . . 535 P. S. } 2548;

dies entspricht einer Kraftersparnis von 152 P. S. oder 5,6 % zugunsten der Windvortrocknung; an einer andern Stelle sagt der Bericht des Hrn. Gayley jedoch, daß es scheine, als würde die Kraftersparnis beim Gebläse den Kraftaufwand der Kühlanlage nahezu erreichen; ich gehe daher den Mittelweg und nehme an, daß bei beiden Ofengängen der Kraftbedarf gleich ist.

Berechnung der Wärmemenge, verfügbar zur Dampferzeugung bei Gang I für 100 kg Roheisenerzeugung. Gegeben sind folgende Daten, jeweilig bezogen auf 100 kg Eisenerzeugung:

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 1457.

Koks mit 11,5 % Asche und 1 % Schwefelgehalt (angenommen), somit mit

87,5 % Kohlenstoffgehalt = 96,6 kg
Erzeugung i. d. Stunde 153 q (= Meterzentner)
Gichtgasanalyse: CO 22,3 %
CO_2 13,0 %

	Beschickung
Lufttemperatur + 20°	188,5 kg Erz
Windtemperatur 400°	47,1 „ Kalkstein
Gichtgastemperatur 280°	96,6 „ Koks

100 cbm Gichtgase enthalten 22,3 cbm CO = 22,3 × 1,251 = 27,9 kg CO mit 11,95 kg C }
13,0 cbm CO_2 = 13,0 × 1,977 = 25,7 kg CO_2 mit 7,02 kg C } 18,97 kg C 1)
angenommen wurden 8,0 cbm H_2O = 8,0 × 0,806 = 6,45 kg H_2O
Rest 56,7 cbm N = 56,7 × 1,256 = 71,10 kg N entsprechend 93 kg Luft = 72,2 cbm Luft
100 cbm Gichtgase wiegen somit 131,15 kg

Die 8 % Wassergehalt berechnen sich annähernd aus 3 % Hydratwasser im Erz }
9 % Feuchtigkeit „ „ } nach „Stahl und Eisen" 1905
2 % „ im Koks } Seite 74.
13 g „ in 1 cbm Luft nach Gayley.

Die CO_2-Menge aus der Beschickung beträgt 1 % im Erz = 1,8 kg CO_2
44 % im Kalk = 20,7 kg CO_2
22,5 kg CO_2 mit 6,16 kg C 2)

Die zur Verbrennung gelangende Kohlenstoffmenge aus dem Koks beträgt:

$96{,}6 \times \frac{87{,}5}{100} - 3{,}3$ kg, welche annahmsweise in das Roheisen gelangen = 81,2 C 3)

Aus 2) und 3) folgt: 81,2 + 6,16 = 87,36 kg C 4), die sich in den Gichtgasen von 100 kg Roheisen vorfinden müssen.

Aus 1) und 4) folgt: $\frac{87{,}36}{18{,}97} = 4{,}61 \times 100 = 461$ cbm, die Menge der Gichtgase, erzeugt aus 5) 461 × 0,722 = 333 cbm Luft 6); somit entfallen auf 1 kg Koks 3,45 cbm Luft.

Die Verbrennungswärme der Gichtgase berechnet sich mit $461 \times \frac{22{,}3}{100} \times 3014$ (Verbrennungswärme für 1 cbm) = 309 847 Kal. 7)

Die Eigenwärme der Gichtgase beträgt 461 × 280 × 0,306 (Spez. W. für 1 cbm) = 39 500 Kal. 8)

Heizwert der Gichtgase = 349 347 Kal. 9)

333 cbm Luft benötigen zur Erhitzung auf 400° 333 × 1,288 × 380 × 0,2375 = 38 700. 10)

Bei 70 % kalorischem Nutzeffekt der Winderhitzer berechnet sich die Wärmemenge zur Lufterhitzung mit $38\,700 \times \frac{100}{70} = 55\,285$ Kal. 11)

Aus 9) und 11) folgt die gesuchte Wärmemenge mit 349 347 — 55 285 = 294 062. 12)

Berechnung derselben Wärmemenge bei Gang II.

Gegeben sind: Koks (87,5 % C) 77,7 kg.
Eisenerzeugung i. d. Stunde 189 q (= Meterzentner).
Beschickung: 183 kg Erz, 45,7 kg Kalk, 77,7 kg Koks.
Gasanalyse: CO = 19,9 %, CO_2 = 16,0 %.
Lufttemperatur — 5°, Wassergehalt der Luft 4 g für 1 cbm, Windtemperatur 466°, Gichtgastemperatur 190°.

100 cbm Gichtgase enthalten 19,9 cbm CO = 19,9 × 1,251 = 24,9 kg CO mit 10,67 C }
16,0 cbm CO_2 = 16,0 × 1,977 = 31,65 kg CO_2 mit 8,64 C } 19,31 kg C 13)
wie oben angenommen 10,0 cbm H_2O = 10,0 × 0,806 = 8,06 kg H_2O
Rest von 54,1 cbm N = 54,1 × 1,256 = 68,0 kg N aus 89,0 kg Luft = 68,8 cbm Luft 14)
100 cbm Gichtgase wiegen 132,61 kg

Trotz des geringeren Feuchtigkeitsgehalts der Luft erhöht sich doch der H_2O-Gehalt der Gichtgase durch die erzreichere Beschickung.

Die CO_2-Menge aus der Beschickung rechnet sich mit 1 % von 183 kg Erz = 1,8 kg
44 % von 457 kg Kalk = 20,2 kg
22,0 kg mit 6,0 kg C 15)

Für 100 kg Roheisen verbrennen vor den Düsen vom Koks $\frac{87{,}5}{100} \times 77{,}7 - 3{,}3 = 68{,}0 - 3{,}3 = 64{,}7$ kg C

Aus der Gattierung gelangen 6,0 kg C in die Gase, somit im ganzen 70,7 kg C. 16)

Aus 16) und 13) folgt $\frac{70{,}7}{19{,}31} = 3{,}66 \times 100 = 366$ cbm Gichtgase aus 17) $\frac{366}{100} \times 68{,}8 = 252$ cbm Luft 18)

1 kg Koks verbrennt daher mit 3,29 cbm Luft. 19)

Die Verbrennungswärme der Gichtgase beträgt: $366 \times \frac{19,9}{100} \times 3014 = 219\,522$; 20)

die Eigenwärme der Gichtgase $= 366 \times 190 \times 0,306 = 21\,279$; 21)

der Heizwert der Gichtgase $= 219\,522 + 21\,279 = 240\,801$. 22)

Die praktische Wärmemenge zur Erhitzung der Luft von — 5° auf 466° beträgt wie oben $\frac{100}{70} \times 252 \times 1,293 \times 471 \times 0,2375 = 52\,020$. 23)

Aus 22) und 23) folgt die gesuchte verfügbare Wärmemenge mit 187 781 Kal. 24)

Die unter 12) und 14) gefundenen Wärmemengen müssen nun noch für gleiche Zeitabschnitte umgerechnet werden, da die Bedingung besteht, daß die Wärmemengen zur Dampferzeugung für das Gebläse und die Kühlvorrichtung für gleiche Zeiten die gleichen sind. Wir wollen diese Wärmemengen für den Zeitabschnitt von 1 Stunde berechnen. Aus 12) folgt $294\,066 \times 153 = 44\,992\,098$ Kal. für Gang I, da 153 q die stündliche Erzeugungsmenge ist; aus 24) folgt $187\,781 \times 189 = 35\,490\,609$ Kal. für Gang II

Differenz $= 9\,501\,489$ Kal. f. d. Stunde

oder $\frac{9\,501\,489}{189} = 50\,273$ für 100 kg Erzeugung.

Wird eine Kohle mit 7000 Kal. Brennwert angenommen, so beträgt die gesuchte Kohlenmenge $\frac{50\,273}{7000}\left(1 + \frac{1}{7}\right) = 7,18 + 1,02 = 8,20$ kg, indem ich für eine Dampfkesselgasfeuerung einen kalorischen Nutzeffekt von 0,8 gegenüber 0,7 bei direkter Kohlenfeuerung annehme, welche Verhältnisziffern der Wirklichkeit entsprechen dürften.

Der Brennmaterialverbrauch bei Gang II beträgt somit

77,7 kg Koks mit 7000 Kal. Brennwert
mehr 8,2 „ Kohle „ 7000 „ „

zusammen 85,9 kg Koks und Kohle, gegenüber 96,60 kg Koks bei Gang I.

Die Brennmaterialersparnis ist somit nur 10,7 kg = 11 %.

Wir ersehen daraus, daß somit bei Gang II nur 11 % Brennmaterialminderverbrauch besteht bei gleichzeitiger 19,5 proz. Koksersparnis; geldlich ist diese Brennmaterialersparnis allerdings bedeutender als 11 % wegen der Verschiedenheit der Koks- und Kohlenpreise, trotzdem ergibt diese 11 proz. Ersparnis an Brennmaterial ein ganz anderes Bild über die Brennstoffmenge, als es Hr. Gayley in seinem Bericht gegeben hat. Dieses Bild kann allerdings durch eine weitergehende Analyse der Gichtgase auf den H-, CH_4- und H_2O-Gehalt eine Änderung erfahren, jedoch kann diese keine wesentliche sein. Es wäre zu wünschen, daß diese vollständigen Gasanalysen auf dem Isabella-Hochofen durchgeführt würden.

Aus Obigem geht hervor, daß in neuerer Zeit, wo die Gichtgase vollständig zur Winderhitzung, Dampferzeugung und für motorische Zwecke verwendet werden, es unbedingt notwendig ist, den Koks- und Kohlenverbrauch und auch die zu motorischen Zwecken, welche nicht dem Hochofen dienen, abgegebene Wärmemenge aus den Gichtgasen zu bestimmen, um zwei verschiedene Öfen oder Ofengänge bezüglich der Ökonomie im Betriebe vergleichen zu können. Es kann z. B., um den Betrieb von Gasmotoren zum Gebläseantrieb überhaupt zu ermöglichen, absichtlich mit größerem Kokssatze gearbeitet werden, um die Gichtgase CO reicher zu erhalten. Dieser Mehraufwand an Koks würde aber reichlich aufgewogen werden durch den größeren kalorischen Nutzeffekt der Gasmaschine, welcher 2½ mal so groß wie jener der Dampfmaschine angenommen werden kann. Indem ich nun den Koksverbrauch bei Ofengang II von 77,7 kg als möglich festgestellt habe bei einem gleichzeitigen Kohlenverbrauch von 8,2 kg, stelle ich mich in Gegensatz zu Professor **Osann**, welcher in seinem ausführlichen Artikel über denselben Gegenstand in „Stahl und Eisen“ 1905 Seite 74 einen Kokssatz von 77,7 kg rechnerisch als unmöglich für einen Dauerbetrieb hinstellt. Ich will nun an der Hand der Wärmeverhältnisse bei Ofengang II auf Grund der Gasanalysen von Gayley beweisen, daß dieser Kokssatz von 77,7 möglich ist.

Wie oben angegeben wurde, sind in 100 cbm Gichtgasen 24,9 kg CO mit 10,67 kg C, und 31,65 kg CO_2 mit 8,64 kg C, somit in 366 cbm, das ist die Menge für 100 kg Roheisen, 39,0 kg C im CO und 31,6 kg C in der CO_2. Von diesen 31,6 kg C der CO_2 stammen 6,0 kg aus der CO_2 der Beschickung, somit kamen nur 31,6 kg — 6,0 kg = 25,6 kg C in den Düsen zur Verbrennung.

39 kg C erzeugen bei Verbrennung zu CO	$39 \times 2473 =$	98 881 Kal.		136 262 Kal.
25,6 kg C „ „ „ „ CO_2	$25,6 \times 8080 =$	206 848 „		211 615 „
		305 729 Kal.	26)	347 877 Kal.
Die durch den Wind zugeführte Wärmemenge beträgt . .		36 028 „		40 736 „
Summe der abgebbaren Wärmemenge		341 757 Kal.	27)	388 613 Kal.

Die abgegebenen Wärmemengen sind nach Osann („Stahl und Eisen“ 1905 S. 74):

Reduktionswärme	179 005 Kal.		179 005 Kal.	
zur Schlackenschmelzung	21 760 „		22 040 „	
„ Roheisenschmelzung	25 000 „		25 000 „	
„ Kohlensäurevertreibung	19 897 „		23 009 „	
„ Wasservertreibung	15 278 „		15 304 „	
	260 940 Kal.		264 358 Kal.	
Gichtgaswärme nach 20)	21 279 „		39 500 „	
„ Wasserzersetzung der Luftfeuchtigkeitsmenge von 252 cbm × 4 g = 1,008 kg H_2O	3 220 „	28)	13 853 „	
	285 439 Kal.	29)	317 711 Kal.	
Aus 27) und 29) ergibt sich somit noch eine abgebbare Wärmemenge von	56 318 Kal.	30)	70 902 Kal.	31)

welche auf Leitungs- und Strahlungsverluste entfallend angenommen werden muß und welche auch so groß ist, um einen Zweifel an der Möglichkeit dieser Wärmeverteilung auszuschließen.

Die Ziffern der zweiten Vertikalreihe sind die entsprechenden Zahlen für den Ofengang I.

Die Differenz aus 30) und 31) mit 14 584 Kal. gibt das Maß der Verminderung der Leitungs- und Strahlungsverluste bei Gang II infolge größerer Erzeugungsmengen. $\frac{14\,584}{7000} \times \frac{100}{65} = 3{,}21$ kg ist dasselbe Maß in Kohlenmenge ausgedrückt bei 65 % Nutzeffekt für die Verbrennung angenommen. In Prozenten ausgedrückt ist dieses Maß = 3,32 %, vom Koksverbrauche von 96,6 kg. Aus obiger Wärmebilanz ist ersichtlich, daß der Kokssatz von 77,7 kg möglich ist. Hr. Osann behauptet zwar, daß, wenn dieser Kokssatz von 77,7 kg wirklich bestanden hat, derselbe mit der Zeit jedoch Unregelmäßigkeiten im Ofengang zur Folge haben müßte. Das Diagramm, welches Hr. Gayley über den Koksverbrauch und die Erzeugungsmengen entwirft, läßt jedoch durchaus keinen Anhaltspunkt für diese Anschauung zu, indem dasselbe auch gegen Schluß der Versuchsperiode ganz gleichmäßig verläuft. Für die Möglichkeit eines so niedrigen Kokssatzes von 77,7 kg, welcher einer Kohlenstoffmenge von 68 kg entspricht, führe ich ein Beispiel eines steirischen Hochofens an, welcher mit 65 kg Holzkohle, also mit etwa 62 kg Kohlenstoff arbeitete, bei 46 % Erzausbringen, 300° Windtemperatur und 30 t Tageserzeugung, und also ein bedeutend kleinerer Hochofen war als der Isabella-Ofen.

Wenn nun jemand die Frage aufwirft: Ist der günstige Erfolg des Ofenganges II auch mittels nassen Windes erreichbar? so muß die Frage mit einem entschiedenen Ja beantwortet werden, und zwar mit folgender Begründung: Durch die Zersetzung der Luftfeuchtigkeit vor den Düsen wird kein anderer Wärmeverlust für den Ofenprozeß bedingt, als jener, welchen die endlich in eine Esse entweichenden Wasserdämpfe durch ihre Eigenwärme verursachen, denn die Zersetzungswärme des Wassers wird durch die Wiedervereinigung von H und O entweder im Hochofen selbst oder bei Verbrennung der Gichtgase in Winderhitzern oder unter den Kesseln wiedergewonnen und dem Hochofengang zugute gebracht; es wird also durch den Feuchtigkeitsgehalt der Luft direkt kein Brennstoffaufwand verursacht. Die Wärmemenge, welche schließlich durch die Esse verloren geht, ist so gering, daß dieselbe ganz außer Betracht kommt. Bei Ofengang II betrug die Windmenge 252 cbm; bei 13 g Feuchtigkeit beträgt dieselbe somit 252 × 13 = 3,276 kg. Bei 250° Essentemperatur ist der Wärmeverlust somit 3,276 × 250 × 0,475 = 390 Kal., also bedeutungslos. Indirekt jedoch wird ein Brennstoffaufwand dadurch bedingt werden, daß durch Aufwendung der Wasserzersetzungswärme, in diesem Fall von $3{,}276 \times \frac{1}{9} \times 28\,800 = 10\,490$ Kal., der pyrometrische Effekt im Fokus heruntergedrückt wird, wodurch die Erzeugungsmenge für die Zeiteinheit verkleinert wird, was größere Strahlungs- und Leitungsverluste zur Folge hat. In unserm Falle hat sich diese Differenz im Leitungs- und Strahlungsverluste beim Hochofen allein mit 3,32% Brennstoffmenge berechnet; zu dieser Differenz wäre noch jene für alle Wind- und Gasleitungen dazuzuschlagen, für die Berechnung der letzteren fehlen jedoch die Grundlagen. Den schädigenden Einfluß des Feuchtigkeitsgehalts der Luft kann ich jedoch dadurch ausgleichen, daß ich durch höher erhitzten Wind eine der Zersetzungswärme gleiche Wärmemenge dem Ofen wieder zuführe. Durch die Windvertrocknung wurden 9 g im Raummeter Luft unschädlich gemacht; bei 252 cbm Windmenge beträgt somit die abgeschiedene Wassermenge 252 × 9 = 2,268 kg oder 22,7 f. d. Tonne, während Gayley irrtümlicherweise 31 kg angibt; in Wirklichkeit hat er jedoch durchschnittlich 9702 kg Wasser in 24 Stunden auf eine Erzeugung von 454,1 t ausgeschieden, dies entspricht einer Wassermenge von 21,5 kg f. d. Tonne, was meiner rechnungsmäßigen Ziffer ziemlich nahe kommt. Die Zersetzungswärme beträgt $\frac{2{,}27}{9} \times 28\,800 = 7260$ Kal. Die spez. Wärme der

Windmenge von 252 cbm beträgt 252 × 1,288 × 0,2375 = 77,1, somit würde eine Höhererhitzung um $\frac{7260}{77,1} = 94°$ genügen, um den schädlichen Einfluß der Luftfeuchtigkeit auszuscheiden. Die Windtemperatur müßte in diesem Fall somit 466 + 94 = 560° betragen, was noch leicht erreichbar ist. Die zu dieser Höhererhitzung mehr aufzuwendende Wärmemenge beträgt jedoch nur $7260 \times \frac{69}{94} = 5330$ Kal., weil die Luft ohne Vortrocknung schon um 25° wärmer ist. In diesem Fall müßte aber das Gebläse nicht 3 × 671 P. S. = 2013 P. S. leisten, sondern um 11 % mehr, da die Luft bei 20° spezifisch leichter ist als bei — 5°, der Temperatur der abgekühlten Luft. Das Gebläse müßte somit 11 % von 2013 P. S., also 221 P. S mehr leisten; dagegen erübrigt man den ganzen Kraftbedarf der Kühlanlage im Betrage von 535 P. S. Dies gibt also einen Kraftminderverbrauch von 314 P. S. oder einen Wärmegewinn von 314 × 5000 = 1 570 000 Kal. bei angenommenem Wärmeaufwand von 5000 Kal. f. d. P. S.-Stunde.

In der Stunde werden 18,9 t Roheisen erzeugt, somit $189 \times 5330 \times \frac{100}{70} = 1\,439\,100$ Kal. zur Höhererhitzung des Windes verbraucht, welcher Verbrauch durch die oben gewonnenen 1 570 000 Kal. reichlich gedeckt ist. Ein kleiner Gewinn an Brennstoff wird sich in diesem Fall dennoch dadurch ergeben, daß die Gichtgase einen höheren Brennwert besitzen werden infolge der Aufnahme von mehr Wasserstoff aus der Wasserzersetzung. Sollte zu einer solchen Höhererhitzung des Windes die Winderhitzeranlage jedoch nicht ausreichend sein, dann dürfte eine Erweiterung derselben in Anlage und Betrieb sich immer noch billiger stellen als eine Kühlanlage.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß Gayley vor der Windtrocknung mit zu hohem Kokssatz gearbeitet hat, wodurch die wenig günstigen Erfolge in bezug auf Erzeugungsmenge und Koksverbrauch bedingt sind, im Vergleich zu den Hochöfen des Edgar Thomson-Werks, welche bei feuchtem Wind bei gleichen Verhältnissen einen Kokssatz von 82 bei größeren Leistungen erzielten, wie Professor Osann berichtet.

Gayley legt großen Wert darauf, festzustellen, daß durch den durch Trocknung des Windes erzielten gleichförmigen Feuchtigkeitsgehalt der Luft auch eine größere Gleichförmigkeit in der Zusammensetzung des Eisens erzielt wurde. Den Beweis hierfür bleibt Hr. Gayley jedoch schuldig, indem er keine Analyse des Roheisens bekannt gibt; die Diagramme, welche Hr. Dr. Weiskopf in „Stahl und Eisen“ 1905 Seite 9 veröffentlicht, sprechen mit ihren großen Schwankungen jedoch gegen obige Behauptung. Es ist eben der Einfluß der Feuchtigkeitsschwankungen ein verschwindender gegenüber den Schwankungen im Eisengehalt des Erzes, welche bis 10 % betragen, und den Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt der Beschickung. Der Feuchtigkeitsgehalt der Beschickung ist außerdem durch den Verbrauch an Verdampfungswärme ein Verzehrer von Koks, da die aufgebrauchte Verdampfungswärme für den Ofenprozeß nicht mehr zurückgewonnen werden kann, wie die Zersetzungswärme der Windfeuchtigkeit. Wie wir oben gesehen haben, beträgt die aufgebrauchte Wärme für Wasserzersetzung 15 278 Kal., also mehr als das Doppelte derjenigen Wärme, welche zur Zersetzung der Luftfeuchtigkeit aufgezehrt wird. Durch die Wasserentziehung der Beschickung außerhalb des Hochofens an Werken, wo heiße Abgase noch unverwertet bleiben, wäre somit ein Mittel gegeben, den Kokssatz um mehrere Prozente verringern zu können.

Hr. Gayley glaubt auch den Minderverlust an Erzstaub um 4 % der erzielten gleichförmigen Luftfeuchtigkeit zuschreiben zu müssen; ich erkläre mir jedoch denselben durch die Verminderung der Windpressung von 17 Pfund auf 15 Pfund, das ist von 1,19 Atm. auf 1,05 Atm. und durch die dichtere Lagerung der Beschickung infolge des größeren Gewichts einer Ofenfassung bei dem verminderten Kokssatz des Ofenganges II.

Betrachten wir nun den Einfluß der Windvortrocknung auf die Anlage- und Betriebskosten des maschinellen Teils eines Hochofens. Da gelangen wir nun zu einem höchst ungünstigen Resultate.

Durch die Verwendung von auf — 5° abgekühlter Luft wird die Leistung des Gebläses um 11 % gesteigert. Wir könnten also, wie in dem vom Isabella-Hochofenwerke gegebenen Fall, die drei Gebläse durch solche von 11 % geringerer Leistung ersetzen, wenn es sich um eine Neuanlage handeln würde; wir würden dann, wenn ich ein Gebläse mit 200 000 ℳ Herstellungskosten annehme, bei den drei schwächeren Gebläsen höchstens 3 × 10 % von 200 000 ℳ = 60 000 ℳ an Anlagekosten erübrigen, müßten jedoch 500 000 ℳ für die Kühlanlage anlegen, was Mehrkosten im Betrage von 440 000 ℳ verursachen würde. Die Betriebskosten, die Dampfkohlenkosten ausgeschlossen, würden sich jedoch mindestens um $\frac{2}{3} = 66\%$ steigern, da ich statt drei Maschineneinheiten dann fünf Maschineneinheiten zu warten und instand zu halten habe.

Bei dieser Gelegenheit will ich noch feststellen, daß die von Hrn. Gayley angegebene Verminderung der Umdrehungszahl von 114 auf 96 ziemlich genau mit meiner Berechnung übereinstimmt. Es berechnet sich nach den oben angegebenen Luftmengen für 100 kg Roheisen der Luftverbrauch i. d. Minute bei Ofengang I mit 849,15 cbm, bei Ofengang II 793,8 cbm. Trotz Steigerung der Eisenerzeugung fällt die Wind-

menge i. d. Minute um 6,5 %; aus diesem Grunde müßten also die Gebläse mit 114 — 7,4 = 106,6 Umdrehungen arbeiten; infolge der größeren Leistung bei kaltem Winde vermindert sich jedoch die Umdrehungszahl um weitere 11 %, wodurch sich dieselbe mit 95 berechnet, gegen 96, von Hrn. Gayley angegeben. Ich habe in obigen Ausführungen das neue Windvortrocknungsverfahren von Gayley von verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet, und der Eindruck, den man aus diesen Betrachtungen gewinnt, geht dahin, daß wir die Kühlanlagen auf den Hochofenwerken kaum einziehen sehen werden, wenigstens nicht in Deutschland, wo auf den modernen Anlagen mit auf 800° und mehr erhitztem Winde gearbeitet wird, also mit möglichst hohem pyrometrischem Effekt, und wo durch Anlage von Zentralkondensationen und Gasmaschinen eine mächtige Quelle der Luftfeuchtigkeit beseitigt ist, daher die letztere lange nicht jene Rolle spielt, die ihr Hr. Gayley zuschreibt. Hr. Gayley hat auf dem Isabella-Werk mit der Windvortrocknung einen groß angelegten Versuch unternommen, über welchen hinaus jedoch diese Neuerung kaum gelangen dürfte. Das steht jedoch ganz fest, daß eine Neuerung, die nicht mehr zum Zwecke hat, als 31 kg Wasser auf die Tonne Eisen unschädlich zu machen, nie zu einer epochemachenden Bedeutung für die Eisenindustrie gelangen kann, wie dies wiederholt in Fachzeitungen prophezeit wurde.

Bei anderen luftverzehrenden Hüttenprozessen, wie beim Bessemern, Eisenumschmelzen usw., dürfte Gayleys Neuerung nicht einmal zum Versuch gelangen. Ganz bestimmt jedoch kann man auch die Behauptung aussprechen, daß eine jährliche Kohlenersparnis von 18 Mill. Tonnen, wie sie ein findiger Amerikaner für die ganze Erde ausgerechnet hat, durch Einführung des Gayleyschen Verfahrens ausgeschlossen ist. Den großen Nutzen hat jedoch Gayleys Versuch für das Hüttenwesen gebracht, daß die Frage der Luftfeuchtigkeit gründlich studiert wurde, und ein praktischer Hüttenmann wird sicher die Vorteile der kalten und trockenen Luft, die sich in den Wintermonaten ihm kostenlos darbieten, durch Verbindungsleitungen der Gebläse mit der Außenluft, und zwar womöglich nach der Nordseite, mit Nutzen zu verwerten wissen, behufs Kraftersparnis bis 11 % und mehr und Steigerung der Erzeugungsmenge.

Eisenwerk Teplitz. *Alfred Lindner,*
Oberingenieur.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Bestimmung des Mangans nach der Wismutmethode.

Die von Schneider angegebene Methode der Manganbestimmung durch Oxydation desselben mit Wismutperoxyd und nachfolgender Titration der gebildeten Übermangansäure mit Wasserstoffsuperoxyd und Permanganat ist von Reddrop & Ramage* und von Brearley & Ibbotson** modifiziert worden. Andrew A. Blair*** empfiehlt jetzt folgende Art der Ausführung bei Untersuchung von Erzen und Eisenprodukten:

Stahl. Man löst 1 g Späne in 50 ccm Salpetersäure (1,135 sp. G.), setzt nach dem Erkalten 0,5 g Natriumwismutat zu, erhitzt, gibt schweflige Säure, Ferrosulfat oder Natriumthiosulfatlösung hinzu, bis die Lösung klar wird, und erhitzt, bis alle nitrosen Dämpfe ausgetrieben sind. Nun läßt man auf 15° abkühlen, versetzt mit überschüssigem Wismutat und rührt einige Minuten, dann fügt man 50 ccm verdünnter Salpetersäure (30 g im Liter) hinzu, saugt durch Asbest den Niederschlag ab und wäscht mit 50 bis 100 ccm derselben Säure nach. Zum Filtrat gibt man eine gemessene Menge Ferrosulfatlösung und titriert mit Permanganat zurück. Die Differenz der verbrauchten Mengen entspricht dem vorhandenen Mangan. Die Lösungen stellt man in der Weise her, daß man 1 g $KMnO_4$ im Liter löst, anderseits 12 g Ferroammonsulfat mit 50 ccm Schwefelsäure auf 1 Liter bringt. Zur gegenseitigen Einstellung macht man einen ähnlichen blinden Versuch wie bei der Stahluntersuchung: 50 ccm Salpetersäure versetzt man mit Wismutat, verdünnt mit 50 ccm 3proz. Salpetersäure, filtriert, wäscht nach, versetzt das Filtrat mit 25 ccm Ferrosalzlösung und titriert mit Permanganat. Letzteres stellt man gegen Eisen ein (Fe : Mn = 1 : 0,98214) oder gegen Mangansulfat oder gegen einen Stahl mit bekanntem Mangangehalt.

Roheisen. Man löst 1 g in 25 ccm Salpetersäure (1,135), filtriert, wäscht mit 30 ccm derselben Säure aus und verfährt wie beim Stahl. Zur Zerstörung des gebundenen Kohlenstoffs kann eventuell eine wiederholte Behandlung mit Wismutat nötig werden.

Eisenerze mit weniger als 2 % Mangan. 1 g Erz wird im Platintiegel mit 4 ccm konz. Schwefelsäure, 10 ccm Wasser und 10 bis 20 ccm Flußsäure bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen erhitzt, der Rückstand in 25 ccm Salpetersäure gelöst und bei geringen Mengen von Rückstand mit 25 ccm Salpetersäure in einen

* „Journ. Chem. Soc.“ 1895, 67, 268.
** „Stahl und Eisen“ 1902, 22, 446.
*** „Journ. Amer. Chem. Soc.“ 1904, 26, 793.

Kolben gespült. Bei größeren Mengen Rückstand filtriert man den Rückstand ab und schmilzt ihn mit Kaliumbisulfat; die ausgelaugte Schmelze versetzt man mit etwas Salpetersäure, vereinigt die Lösung mit dem Filtrat und verfährt wie oben angegeben.

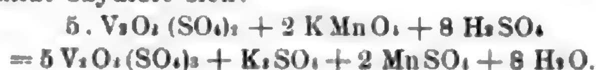
Manganerze oder manganreiche Eisenerze schließt man wie Eisenerze auf. Bei Erzen mit 5 bis 10 % Mangan füllt man die Lösung auf 100 ccm auf, bei reicheren auf 500 ccm. Man pipettiert 10 ccm ab, versetzt mit 10 ccm Salpetersäure (1,4 sp. G.) und 30 ccm Wasser und führt die Bestimmung wie vorher aus.

Ferromangan wird wie Stahl behandelt, nur bringt man die Lösung auf 500 bis 1000 ccm und verfährt dann wie bei den Erzen. Chromhaltige Stahlsorten lassen sich ebenso behandeln; wolframhaltige müssen von Wolframsäure befreit werden, weshalb man die mit Salpetersäure aufschließbaren Sorten wie Roheisen behandelt. Muß Königswasser angewandt werden, so ist durch wiederholtes Eindampfen mit Salpetersäure jede Spur von Salzsäure zu entfernen, da die Salzsäure störend wirkt.

Es sollen sich noch 0,000005 g Mangan in 50 ccm Lösung mit der Wismutreaktion nachweisen lassen. Bei Materialien bis zu 2 % Mangan ist nach Ansicht Blairs obige Methode die genaueste aller bekannten Verfahren.

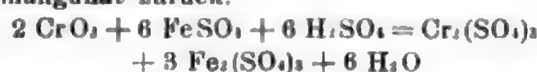
Volumetrische Bestimmung von Vanadium und Chrom in einer Lösung.

Em. Campagne* teilt ein Verfahren mit, welches die vorherige Trennung von Chrom und Vanadium nicht erfordert und welches auch bei Gegenwart kleiner Mengen fremder Metalle anwendbar ist. Zum Nachweis von Chrom neben Vanadium schmilzt man einige Gramm Substanz (Erz oder durch Glühen der Nitrate erhaltene Oxyde) mit einem Gemisch von gleichviel Natronsalpeter und Soda, nimmt mit Wasser auf, säuert das Filtrat mit Schwefelsäure an und schüttelt mit Wasserstoffsuperoxyd und Äther aus. Ist Chrom und Vanadium enthalten, so ist die wässrige Lösung blutrot, die ätherische blau; ist nur eine von beiden vorhanden, so ist nur die ätherische oder die wässrige Lösung gefärbt. Legierungen, wie Ferrochromvanadium, behandelt man mit Salpetersäure, führt die Nitrate durch vorsichtiges Glühen in Oxyde über, löst diese in konzentrierter Salzsäure und schüttelt nach Rothe das Eisen mit Äther aus. Die zurückbleibende Lösung, welche alles Chrom und Vanadium und Reste von Eisen enthält, dampft man wiederholt mit Salzsäure ein, wodurch das Vanadium in Oxychlorid $VOCl_3$ übergeht. Freie Schwefelsäure darf nicht zugegen sein. Auch Chromat und Vanadat werden in dieser Weise behandelt. Nun setzt man 100 ccm reiner Schwefelsäure zu, verdampft bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen, nimmt das entstandene Chromsulfat und das blaue Divanadylsulfat $V_2O_2(SO_4)_2$ in 250 ccm Wasser auf und titriert mit Permanganat bei gewöhnlicher Temperatur. Chromsulfat bleibt unverändert, und nur das Divanadylsulfat oxydiert sich:

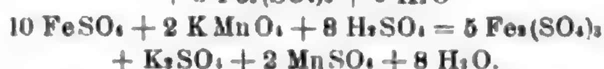


$$5 . V_2O_2(SO_4)_2 + 2 KMnO_4 + 8 H_2SO_4 = 5 V_2O_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2 MnSO_4 + 8 H_2O.$$

Nach der Titration oxydiert man durch einen Überschuß von 10proz. Permanganatlösung das Chromsulfat zu Chromsäure. Den Überschuß von Permanganat entfernt man, filtriert nach dem Erkalten, reduziert das Chromat mit einer überschüssigen Ferroammonsulfatlösung, die gegen Permanganat eingestellt war, und titriert mit Permanganat zurück.



$$2 CrO_3 + 6 FeSO_4 + 6 H_2SO_4 = Cr_2(SO_4)_3 + 3 Fe_2(SO_4)_3 + 6 H_2O$$



$$10 FeSO_4 + 2 KMnO_4 + 8 H_2SO_4 = 5 Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2 MnSO_4 + 8 H_2O.$$

Da nun anderseits Ferrosulfat auf Divanadylsulfat einwirkt:

$$V_2O_2(SO_4)_3 + 2 FeSO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + V_2O_2(SO_4)_2,$$

so titriert man eigentlich nicht das Ferrosulfat, sondern das Divanadylsulfat. Kleine Eisenmengen sollen nicht stören, wohl aber große Chrommengen, weil die grüne Farbe den Farbenumschlag mit Permanganat schlecht erkennen läßt, man darf daher bei stark chromhaltigen Substanzen nur kleine Mengen einwägen.

* „Bull. Soc. Chim." 1904, 31, 962.

Bestimmung des Wolframs in Erzen.

Nach Ansicht von Loys Desvergnes* hat sich am besten das Aufschließungsverfahren nach Jean, die Schmelzung mit Kaliumkarbonat und Kochsalz, bewährt. Man erhitzt ein Gemisch von 5 g Erz, 5 g Kalkkarbonat und 2,5 g Kochsalz, kocht die Schmelze eine Stunde mit Wasser aus, verdampft mit Salzsäure zur Trockne, wobei man zum Schluß Salpetersäure zugibt, nimmt mit heißem salzsäurehaltigem Wasser auf, gießt die klare Flüssigkeit ab und behandelt den Rückstand wiederholt mit kochendem Wasser unter Zusatz von Salpetersäure und Ammonnitrat, bis das Eisen völlig ausgezogen ist. Den Rückstand behandelt man mit 20 ccm Wasser und 10 ccm Ammoniak, bringt Lösung und Rückstand auf das eben benutzte Filter, wäscht aus und füllt das Filtrat auf 100 ccm auf. 25 ccm desselben neutralisiert man mit Salpetersäure, kocht auf, setzt eine Quecksilbernitratlösung hinzu, welche Quecksilberoxyd aufgeschlämmt enthält, erhält noch einige Zeit im Sieden, läßt absetzen und filtriert das Quecksilberwolframat ab. Durch Glühen erhält man reine Wolframsäure.

* „Ann. Chim. anal. and appl." 1904, 9, 321.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Klassifikations-Vorschläge für Giessereiroheisen.*

Von Professor Dr. Wüst-Aachen.

Auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens haben wir in Deutschland in den letzten 25 Jahren einen beispiellosen Aufschwung gesehen. An diesem Aufschwung hat die Erzeugung von Gußwaren ebenso Anteil genommen, wie die Erzeugung von Walzwaren. Aus Tabelle 1 ist zu ersehen, daß sich in diesem Zeitraum die Gesamt-Roheisenerzeugung verfünffacht hat. Die Erzeugung von Gießereiroheisen ist dagegen rapider vorgeschritten; sie hat sich annähernd verachtzehnfacht. Ihr prozentualer Anteil, der im Jahre 1878 nur 5 % beträgt, ist im Jahre 1904 auf 18,4 % gestiegen. Vergleichen wir mit diesen Zahlen die Steigerung der Gußwarenerzeugung, so finden wir, daß sich dieselbe in den letzten 25 Jahren um das Fünffache der Menge vermehrt hat. Die Produktionssteigerung dieser Gattung Eisenerzeugnisse hat demnach mit der Vermehrung der Gesamtmenge des Roheisens ziemlich gleichen Schritt gehalten, d. h. die Entwicklung der Eisengießerei ist hinter der Entwicklung der gesamten Eisenindustrie nicht zurückgeblieben, sondern hat trotz des enormen Anwachsens der erzeugten Mengen der Eisenprodukte mit diesen gleichen Schritt gehalten.

Ein Vergleich der Menge der erzeugten Gußwaren mit der Menge des erzeugten Gießereiroheisens ergibt, daß im Jahre 1878 nur ein geringer Bruchteil des zur Herstellung der Gußwaren erforderlichen Roheisens in Deutschland erblasen worden ist. Unter der Annahme, daß die Gattierungen zur Erzeugung von Gußwaren zwei Drittel Roheisen und ein Drittel Brucheisen enthalten, stellt sich der Verbrauch an ausländischem Gießereiroheisen im Jahre 1878 auf etwa 200 000 t. Untersucht man für das Jahr 1900 obige Verhältnisse, so zeigt sich die erfreuliche Tatsache, daß die Menge des in Deutschland erzeugten Gießereiroheisens weitaus hinreichend ist, um sämtliche Gußwaren daraus herzustellen. Es hat sich also die rapide Zunahme der Erzeugung des Gießereiroheisens auf Kosten der Einfuhr ausländischen Materials vollzogen, eine Tatsache, die in jeder Hinsicht erfreulich genannt werden kann. Die Zahl der in den Gießereien beschäftigten Arbeiter hat sich mehr als verdreifacht, obgleich die Produktion um mehr als die fünffache Menge zugenommen hat. Die Jahresleistung eines Arbeiters steigt von 14 auf 19,5 t, also um etwa 40 %. Auch in diesen Zahlen ist ein erfreulicher Fortschritt ausgedrückt, der der Einführung von Formmaschinen und der damit bedingten Herstellung von Massenartikeln, der Anwendung schnelllaufender Hebezeuge sowie auch der in diesem Zeitraum erfolgten Zunahme des Gewichts der einzelnen Gußstücke zu verdanken ist. Der Wert der Produktion an Gußwaren betrug im Jahre 1878 80 Millionen Mark und stieg auf 362 Millionen Mark im Jahre 1900. Er beträgt etwa 22 bis 25 % des Wertes der Ge-

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 4. Dezember 1904 in Düsseldorf.

by Google

Tabelle 1. Roheisen- und Gußwaren-Erzeugung 1878 bis 1903 (nach Dr. L. Beck).

Jahr	Gesamt-Roheisen-Erzeugung	Hiervon Gießerei-Roheisen	In Prozenten	Gußwaren I. und II. Schmelzung	Anzahl der Arbeiter	Jahresleistung eines Arbeiters in Tonnen	Wert der Produktion
1878	2 147 641	111 734	5,20	442 293	31 769	13,900	80 585 784
1880	2 729 038	248 302	9,09	551 721	35 667	15,470	101 500 112
1883	3 469 719	379 648	10,94	691 073	43 012	16,060	126 044 804
1886	3 528 658	429 891	12,18	734 329	45 813	16,020	118 586 790
1890	4 658 451	651 820	13,99	1 060 196	63 960	16,570	192 552 797
1893	4 986 003	774 434	15,53	1 084 978	63 552	17,070	180 800 733
1896	6 372 575	976 947	15,33	1 416 599	74 536	19,000	235 665 409
1900	8 469 278	1 373 132	16,21	1 863 129	95 548	19,500	362 099 121
1903	10 085 634	1 798 773	17,84	—	—	—	—
1904	10 103 941	1 865 599	18,46	—	—	—	—

Tabelle 2. Einwirkung des Mangans auf die Graphitbildung.

Nr.	Si	Mn	Gesamt-Kohlenstoff	Graphit	Graphit in % des gesamten Kohlenstoffs
0	0,95	0,20	3,98	2,70	67,84
1	0,90	0,80	3,87	2,45	63,31
2	0,85	1,22	3,85	2,38	61,82
3	0,85	1,68	3,76	1,17	31,12
4	0,85	2,40	3,76	0,41	10,90
5	0,85	3,16	3,76	0,14	3,72
6	0,84	4,00	3,74	0,032	0,86
7	0,84	5,00	3,72	0,017	0,46
8	0,84	6,14	3,72	0,010	0,30

samtproduktion an Halb- und Fertigfabrikaten der Großeisenindustrie.

Aus diesen Zahlen dürfte beweiskräftig die große Bedeutung des Gießereigewerbes innerhalb der Eisenindustrie hervorgehen. Trotz der Wichtigkeit desselben ist die wissenschaftliche Behandlung nicht in dem Maße erfolgt, wie es wünschenswert gewesen wäre. So möchte ich nur auf die Tatsache hinweisen, daß hier an dieser Stelle innerhalb des Vereins deutscher Eisenhüttenleute wenige oder meines Wissens gar keine Vorträge gehalten wurden, die sich mit diesem Gebiete beschäftigten. Neuerdings ist ja hierin, dank der Einsicht unseres verehrten Hrn. Dr. Schrödter, ein Umschwung eingetreten und haben die Gießereifachleute alle Veranlassung, genanntem Herrn für die Herbeiführung besserer Bedingungen zur Förderung der Wissenschaft und Technik des Gießereiwesens dankbar zu sein.

Die jährliche Produktionssumme auf den Kopf des Arbeiters beträgt 3760 *M*. Unter der Annahme eines durchschnittlichen Jahresverdienstes von 1200 *M* f. d. Arbeiter, welcher in Anbetracht der verhältnismäßig sehr hohen Löhne der Gießereiarbeiter gewiß nicht zu hoch gegriffen ist, ergibt sich, daß der Anteil der Löhne an dem Wert der Produktion ungefähr 33 % beträgt. Aus dieser Zahl geht die große volkswirtschaftliche Bedeutung des Gießereigewerbes deutlich hervor, und abgesehen vom Bergbau, bei welchem diese Zahl etwa 50 % beträgt, gibt es nur wenige Gewerbe, die in dieser Richtung an Bedeutung die Gießerei übertreffen. Um 19 t Gußwaren zu erzeugen, sind immerhin einschließlich des Abbrandes 14 t Roheisen erforderlich, welche einen Wert von rund 840 *M* besitzen. Diese Gießereien müssen demnach ungefähr 23 % des Wertes ihrer Produktion für den Ankauf des Roheisens ausgeben, und es ist einleuchtend, daß die Beschaffenheit dieses Materials für den pekuniären Erfolg von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Wenn wir uns nun fragen, nach welchen Methoden die Qualität dieses Rohmaterials charakterisiert wird, so ergibt die Antwort, daß dies noch nach einem vorsündflutlichen Verfahren geschieht, welches nach dem heutigen Stande der Erkenntnis von dem Wesen des Roheisens vollständig unhaltbar geworden ist. Es wird die Qualität nur nach

Tabelle 3. Einwirkung des Schwefels auf die Graphitbildung.

1. Versuchsreihe:

Nr.	Si	Mn	P	S	Gesamt-Kohlenstoff	Graphit	Graphit in % des gesamten Kohlenstoffs
1	1,175	0,19	0,007	0,053	3,35	1,63	48,61
2	—	—	—	0,086	3,33	1,40	43,54
3	1,173	0,19	0,007	0,105	3,31	1,31	39,68
4	—	—	—	0,123	3,28	0,79	24,09
5	1,13	0,18	0,007	0,192	3,23	0,54	16,92
6	—	—	—	0,239	3,20	0,39	12.21
7	—	—	—	0,296	3,17	0,32	10,31
8	1,02	0,17	0,007	0,414	3,13	0,146	4,67
9	1,00	0,16	0,007	0,589	3,08	0,045	1,47
10	0,98	0,16	0,007	1,103	3,02	0,032	1,06

2. Versuchsreihe:

Nr.	Si	Mn	P	S	Gesamt-Kohlenstoff	Graphit	Graphit in % des gesamten Kohlenstoffs
1	2,10	0,19	0,007	0,062	3,44	2,17	63,08
2	—	—	0,007	0,092	3,24	1,83	53,51
3	2,08	0,19	—	0,130	3,39	1,54	45,45
4	2,07	0,18	0,007	0,179	3,36	1,52	45,27
5	2,02	—	—	0,249	3,30	1,49	45,45
6	1,99	0,18	0,007	0,321	3,25	1,51	46,51
7	1,99	—	—	0,480	3,17	1,50	47,39
8	1,98	0,17	0,007	0,587	3,08	0,85	27,50
9	1,95	—	—	0,658	3,00	0,12	4,03
10	1,93	0,16	0,007	1,171	2,90	0,039	1,35

Tabelle 4. Analysen von Gießerei-Roheisen.

1. Westfalen-Niederrhein. a) Hämatit.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Fried. Krupp, Johannishütte b. Duisburg-Hochfeld . . .	3,91	1,29	1,10	0,092	0,027	0,025	0,010	61,—
(Bessemer Ausfall)	3,87	1,49	2,36	0,085	0,046	0,041	0,007	63,—
Kruppsche Verwaltung Rheinhausen	4,12	2,57	0,93	0,066	0,027	0,028	0,014	
Fried. Krupp, ohne Angabe des Hochofens .	4,03	1,56	1,03	0,085	0,022	0,015	0,025	68,—
" " " " " " .	4,04	3,13	1,71	0,056	0,028	0,023	0,006	
" " " " " " .	3,87	2,22	1,03	0,083	0,030	0,040	0,006	64,75
" " " " " " .	4,17	2,49	1,00	0,082	0,009	0,008	0,010	66,—
Schalker Gruben- und Hütten-Verein, Vulcan, Duisburg-Hochfeld	4,27	2,30	0,97	0,085	0,048	0,240	0,020	66,50
" " "	3,64	2,56	1,39	0,062	0,028	0,043	0,011	65,—
" " "	3,91	3,18	0,85	0,084	0,018	0,122	0,007	67,50
" " "	3,82	3,24	0,90	0,093	0,006	0,118	0,009	61,50
Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. d. Ruhr	3,03	4,79	0,82	0,094	0,030	0,045	0,005	
Niederrheinische Hütte, Duisburg-Hochfeld	3,87	2,87	1,53	0,076	0,022	0,060	0,015	63,95
" " Nähmasch., Spez.-Roheisen	3,51	2,90	1,25	0,059	0,020	0,061	0,015	65,—
" "	3,90	2,58	1,08	0,049	0,007	0,040	0,008	66,—
Bergischer Gruben- u. Hütten-Verein, Hochdahl	4,09	3,26	1,15	0,058	0,012	0,102	0,032	60,90
" " " " " "	4,03	2,80	1,44	0,047	0,017	0,132	0,020	
" " " " " "	4,05	3,18	1,12	0,043	0,036	0,085	0,014	64,90
Gutehoffnungshütte, Oberhausen	3,81	2,03	0,83	0,054	0,031	0,077	0,021	65,50
" "	3,35	2,54	0,69	0,057	0,031	0,093	0,008	66,—
Hochfeld, ohne Angabe des Hochofens . .	4,09	1,80	0,63	0,069	0,039	0,031	0,014	

b) Gießerei-Roheisen.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Schalker Gruben- u. Hütten-Verein, Vulcan, Duisburg-Hochfeld, Gieß.-Roheisen Nr. 3 .	3,25	2,39	0,46	1,095	0,010	0,025	0,030	61,—
" " " " " 1a	3,71	1,97	0,37	0,550	0,024	0,008	0,007	64,10
" " " " . . .	4,08	2,35	0,97	0,528	0,014	0,135	0,021	63,95
" " " " . . .	4,13	2,82	1,02	0,133	0,022	0,034	0,022	65,50
" " " " Nr. 3 .	3,95	1,81	0,98	0,543	0,017	0,059	0,038	93,—
" " " " . . .	3,81	2,11	0,58	0,613	0,039	0,067	0,018	64,50
" " " " Nr. 3 .	4,16	1,60	1,06	0,544	0,010	0,028	0,025	60,50
Friedrich-Wilhelmshütte, Troisdorf: Gieß.-Roheis. Nr. 3	3,13	2,13	0,47	1,696	0,024	0,009	0,046	
Friedr.-Wilhelmsh., Mülheim a. d. Ruhr: Gieß.-Roheis. Nr. 3	4,08	1,74	0,82	0,555	0,020	0,048	0,021	60,—
Niederrheinische Hütte, Duisburg-Hochfeld: Gieß.-Roheisen Nr. 3 .	3,50	1,23	0,83	0,713	0,031	0,114	0,077	61,—
" " Misch- "	3,54	2,25	0,81	0,635	0,046	0,095	0,066	61,—
" " Gieß.-Roheisen " 3 .	3,49	2,11	0,68	0,385	0,031	0,112	0,018	62,—
" " " " " 3 .	4,15	0,98	0,80	0,353	0,026	0,080	0,045	68,30
Bergischer Gruben- u. Hütten-Verein, Hochdahl: Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,24	3,67	0,50	0,115	0,056	0,090	0,016	63,—
Gutehoffnungshütte, Oberhausen: Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,85	1,40	1,01	0,504	0,015	0,011	0,017	61,50
Aplerbecker Hütte, Aplerbeck: Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,95	2,83	0,68	0,147	0,023	0,044	0,017	
" " " 1 (Zylindereisen) .	3,57	3,55	0,73	0,210	0,014	0,143	0,014	65,—
" " " 3	3,87	2,74	0,59	0,248	0,024	0,048	0,015	
" " " 1	4,01	3,15	0,76	0,196	0,009	0,032	0,015	65,—
" " " 3	4,12	2,10	0,57	0,216	0,024	0,042	0,017	61,—
" "	3,74	2,87	0,80	0,172	0,012	0,040	0,020	
Heinrichshütte, Hattingen: Gießerei-Roheisen Nr. 3	4,03	1,29	1,01	0,825	0,011	0,034	0,022	
Phoenix, Kupferdreh: Feinkorn	3,89	2,30	0,76	0,166	0,032	0,056	0,034	

2. Mittelrhein. a) Hämatit.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Fried. Krupp, Neuwied	3,85	2,00	1,02	0,069	0,025	0,024	0,007	65,70
" " "	4,13	1,99	1,10	0,079	0,020	0,012	0,020	66,50

Tabelle 4 (Fortsetzung). b) Gießerei-Roheisen.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Fried. Krupp,								
Neuwied: Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,92	2,26	0,29	0,496	0,037	0,128	0,031	
ohne Angabe d. Hochofens: Gieß.-Roheisen	3,87	2,16	0,73	0,317	0,016	0,019	0,009	72,20
Gebr. Lossen, G. m. b. H., Concordia-Hütte, bei Bendorf a. Rh.:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,61	1,94	0,56	0,222	0,078	0,180	0,007	60,—
„	3,82	2,73	0,80	0,262	0,028	0,220	0,042	67,20
Gewerksch. Carl Otto, Adelenhütte b. Porz a. Rh.:								
Gießerei-Roheisen	4,04	2,34	0,65	0,650	0,007	0,110	0,083	68,30

3. Siegerland. a) Hämatit fehlt. b) Gießerei-Roheisen.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
A.-G. Rolandshütte,								
Weidenau: Gießerei-Roheisen Nr. 3 . . .	4,12	1,39	0,52	0,579	0,028	0,024	0,010	
ohne Ang. d. Hochofens: Gieß.-Roheisen Nr. 1	3,84	1,12	1,12	0,420	0,051	0,090	0,005	
„ „ „ „ „ „ „ 3	3,92	1,24	1,10	0,457	0,009	0,050	0,006	
„ „ „ „ „ „ „ 3	3,81	1,49	0,39	0,445	0,038	0,038	0,008	63,25
„ „ „ „ „ „ grau	3,98	1,56	0,98	0,488	0,104	0,035	0,011	65,55
„ „ „ „ „ „ weiß	3,52	0,75	0,53	1,780	0,020	0,003	0,012	66,55
Köln-Müsener Bergw.-Akt.-Verein, Creuzthal:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,93	2,21	0,44	0,385	0,020	0,032	0,008	
„ „ „ 3	3,67	1,82	1,13	0,596	0,053	0,054	0,010	63,—
„ „	3,24	3,57	0,25	0,455	0,006	0,030	0,019	64,30 fr. Frankfurt a. M.
Johannishütte, Siegen:								
Gießerei-Roheisen, grau meliert	3,77	1,01	3,49	0,238	0,056	0,321	0,018	60,—
„ „ weiß	3,84	0,67	3,07	0,237	0,062	0,308	0,019	59,—
Bremerhütte, Akt.-Ges., Kirchen a. d. Sieg:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,90	2,17	0,56	0,532	0,024	0,026	n. best.	
Charlottenhütte, Niederschelden:								
Gießerei-Roheisen	3,11	2,20	0,53	0,531	0,024	0,033	0,008	67,—

4. Dill-Lahn (Nassau). a) Hämatit fehlt. b) Gießerei-Roheisen.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Buderussche Eisenwerke,								
Sophienhütte, Wetzlar: Gieß.-Roheisen Nr. 1a	3,87	2,35	0,65	0,797	0,010	0,036	0,049	63,50
„ „ „ „	3,58	1,80	0,61	0,600	0,009	0,017	0,004	62,75
„ „ „ „ „ 1	3,40	2,31	0,46	0,721	0,007	0,021	0,004	65,25
„ „ „ „ „ 1	3,86	2,42	0,46	0,618	0,012	0,027	0,015	65,—
Georgshütte, Burgsolms: „ „ „ 1	3,49	2,94	0,39	0,403	0,012	0,007	0,010	63,90
„ „ „ „ „ 3	3,76	1,75	0,25	0,401	0,014	0,012	0,021	59,90
„ „ „ „ „ 3	3,80	1,84	0,37	0,544	0,024	0,024	0,004	56,10
„ „ „ „ „ 1a	3,48	2,42	0,37	0,517	0,006	0,025	0,007	64,40
„ „ „ „ „ 3	3,88	2,07	0,44	0,496	0,022	0,016	0,010	59,60
ohne Ang. d. Hochofens: „ „ „ 1b	4,09	2,23	0,53	0,294	0,020	0,009	0,008	67,50
„ „ „ „ „ „	3,79	2,41	0,82	0,613	0,007	0,028	0,004	
„ „ „ „ „ „	3,27	2,14	0,50	0,481	0,004	0,031	0,007	
„ „ „ „ „ „ „ 1a	3,73	2,04	0,29	0,419	0,004	0,014	0,008	74,78
„ „ „ „ „ „ „ 1a	3,82	2,48	0,39	0,481	0,004	0,035	0,014	66,50
„ „ „ „ „ „ „ 1a	3,96	2,54	0,26	0,352	0,003	0,017	0,005	65,60
„ „ „ „ „ „ „ 1a	4,14	2,77	0,51	0,438	0,008	0,025	0,008	65,—
„ „ „ „ „ „ „ 3	3,86	3,48	0,31	0,382	0,013	0,016	0,008	61,—
„ „ „ „ „ „ „ 1	3,89	2,62	0,64	0,670	0,013	0,004	0,010	67,30
„ „ „ „ „ „ „ 1	4,17	1,50	0,63	0,540	0,016	0,023	0,011	98,—
Siegen-Lothr. Werke, Agnesenhütte, Haiger:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,39	2,83	0,31	0,350	0,012	0,159	0,032	
„ „ „ 3	3,24	1,77	0,20	0,308	0,006	0,117	0,018	
„ „ „ 1	3,25	2,42	0,25	0,869	0,004	0,036	0,008	62,—
„ „ „ 3	3,82	2,07	0,88	0,755	0,058	0,024	0,020	58,—
„ „ „ 3	4,09	3,02	0,36	0,433	0,003	0,028	0,015	58,—
Eisenwerke Hirzenhain & Lollar, Akt.-Ges. Mainweserhütte Lollar:								
Gießerei-Roheisen Nr. 1a	4,12	2,52	0,35	0,681	Spur	0,020	0,012	65,—
„ „	3,16	2,63	0,66	0,760	0,012	0,028	0,008	65,—
„ „	3,72	1,93	0,36	0,612	0,004	0,020	0,009	63,10

Tabelle 4 (Fortsetzung).

5. Lothringen, Luxemburg, Saar. a) Hämatit fehlt. b) Gießerei-Roheisen.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
de Wendel & Co., Hayingen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 4	3,64	1,28	0,43	1,675	0,022	0,014	0,030	—
" " 5	3,58	1,17	0,41	1,706	0,014	0,015	0,040	—
" " 3	3,62	2,62	0,60	1,602	0,013	0,003	0,025	51,50
" " 4	3,26	3,29	0,52	1,662	0,010	0,013	0,026	49,—
Rombacher Hüttenwerke, Rombach:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,81	1,62	0,66	1,644	0,018	0,011	0,044	52,—
" " 3	3,68	1,88	0,68	1,663	0,016	0,016	0,042	52,—
Moselhüttenwerke, Maizières:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,57	2,26	0,49	1,685	0,016	0,016	0,015	49,30
" " 3	3,99	1,44	0,65	1,662	0,006	0,025	0,022	45,20
" " 3	3,61	2,63	0,80	1,623	0,014	0,013	0,033	50,—
" " 3	3,62	2,00	0,68	1,745	0,014	0,041	0,040	52,—
Maizières, ohne nähere Bezeichnung:								
Gießerei-Roheisen Nr. 4	2,99	1,75	0,42	1,689	0,034	0,016	0,029	—
" " 3	3,74	2,10	0,66	1,737	0,016	0,016	0,028	51,20
"	3,29	2,34	0,82	1,750	0,012	0,015	0,045	—
Carlshütte (Röchling), Diedenhofen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 5	3,54	0,86	0,49	1,836	0,042	0,013	0,044	50,—
" " 3	3,82	1,08	0,44	1,805	0,010	0,012	0,037	58,80
" " 3	4,12	2,82	0,53	1,702	0,021	0,025	0,040	—
" " 3	3,30	0,70	0,76	1,721	0,148	0,018	0,021	52,50
Siegen-Lothringer Werke, Hagendingen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,42	2,06	0,46	1,598	0,038	0,026	0,026	50,—
Société anonyme d. Hauts Fourneaux, Rodingen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,14	3,12	0,56	1,939	Spur	0,015	0,054	44,20
Rodinger Hochöfen, Rodingen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,29	1,89	0,60	1,945	0,008	0,043	0,054	52,—
" " 3	3,34	2,41	0,42	1,873	0,005	0,022	0,008	45,46
" " 5	3,32	2,09	0,44	1,805	0,036	0,012	0,014	—
" " 3	3,64	1,02	0,46	1,695	0,021	0,044	0,052	47,—
Metz & Co., Dommeldingen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,45	1,96	0,60	1,576	0,008	0,007	0,011	51,70
" " 3	3,50	1,93	0,44	1,527	0,045	0,021	0,005	52,—
Rümelinger Hüttengesellschaft, Rümelingen:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,79	2,54	0,39	1,923	0,011	0,011	0,019	52,—
Rud. Böcking & Cie., Halbergerhütte, Brebach:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,37	2,46	0,62	1,730	0,010	0,015	0,027	52,—

dem Aussehen der Bruchfläche bestimmt. Je dunkler die Farbe des Bruches und je größer die einzelnen Graphitblättchen sind, desto größeres Korn zeigt das Roheisen und desto bessere Qualität soll es nach der bisherigen Auffassung besitzen. Diese Beurteilung ist auf den Einfluß des Siliziums auf die Graphitbildung begründet. Je mehr Silizium ein Roheisen enthält, desto größere Mengen des Gesamt-Kohlenstoffs sind in der graphitischen, selbständigen Form vorhanden. Da nun das Silizium für die Herstellung der Gußwaren weitaus der wichtigste Bestandteil ist, so war der Rückschluß nicht unberechtigt, daß ein tiefgraues, grobkörniges Roheisen von diesem wertvollen Bestandteil größere Mengen enthält, als ein weniger graues und weniger grobkörniges Material.

Nun ist aber bekannt, daß im flüssigen Eisen das Silizium den Kohlenstoff verdrängt, das heißt die Lösungsfähigkeit des Eisens für Kohlenstoff nimmt bei steigendem Siliziumgehalt ab; je mehr Silizium das Eisen deshalb enthält, desto weniger Gesamtkohlenstoff kann gleichzeitig anwesend sein, und eine natürliche Folge dieses entgegengesetzten Löslichkeitsverhältnisses ist die, daß bei hohem Siliziumgehalt infolge des geringen Gehalts an Gesamtkohlenstoff auch weniger Graphit sich bilden kann. Ein hochsiliziertes Eisen, also ein überaus wertvolles Material für die Herstellung gewisser Gußwaren, hat daher niemals ein grobes Korn und wird aus diesem Grunde von vielen Gießereifachleuten der alten Schule für ein minderwertiges Material angesehen. Es ist bekannt, daß die Herstellung eines siliziumreichen Roheisens im Hochofen sich teurer stellt als eines solchen mit wenig Silizium. Der Hochöfner sieht also in diesem Fall seine hochwertige Ware vom Gießereimann weniger geschätzt.

Diese Mißstände zeigten sich bei den früheren Holzkohlen- und den kleinen Kokshochöfen nicht. Mit diesen Apparaten war es nur in den seltensten Fällen möglich, Roheisen mit mehr als 2 % Silizium zu erzeugen, und da bei diesem

Tabelle 4 (Fortsetzung). 6. Oberschlesien, Pommern. a) Hämatit.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Donnersmarckhütte, Akt.-Ges., Zabrze . . .	3,61	2,63	1,02	0,079	1,022	0,079	0,021	57,40
Eisenwerk Königshütte zu Königshütte, O.-S.	3,95	2,75	1,92	0,076	0,086	0,091	0,027	—
Eisenwerk Kraft, Kratzwieck b. Stettin . .	3,46	2,80	0,86	0,076	0,020	0,100	0,012	67,—
„ „ „ „ „ . .	3,82	2,89	1,01	0,056	0,016	0,066	0,009	72,—
„ „ „ „ „ . .	4,13	1,33	0,93	0,082	0,033	0,103	0,014	61,80 frei Mannheim
„ „ „ „ „ . .	3,71	3,54	0,99	0,088	0,025	0,109	0,018	—
„ „ „ „ „ . .	3,76	2,95	1,13	0,084	0,028	0,067	0,014	67,50
„ „ „ „ „ . .	3,71	2,51	0,71	0,099	0,022	0,024	0,018	61,—
„ „ „ „ „ . .	3,62	2,84	1,08	0,079	0,035	0,143	0,012	68,75
„ „ „ „ „ . .	3,71	4,54	1,12	0,090	0,016	0,091	0,015	—

b) Gießerei-Roheisen.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Borsigwerk in Borsigwerk	3,84	2,40	2,47	0,589	0,048	0,032	0,007	57,70
„ „ „	3,46	0,90	1,20	0,985	0,032	0,073	0,025	60,50
Königliches Hüttenamt Gleiwitz:								
Gießerei-Roheisen	3,42	2,92	0,76	0,480	0,042	0,030	0,007	—
„	3,80	3,18	0,72	0,326	0,014	0,045	0,005	—
„	3,36	2,73	0,76	0,799	0,015	0,081	0,010	—
„	3,45	1,52	0,55	0,414	0,157	0,042	0,028	—
Eisen- u. Stahlwerk Bethlen-Falva, Schwientochlowitz	3,55	3,46	1,13	1,098	0,025	0,216	0,008	65,90 frei Modlau
Eisenwerk Laurahütte zu Laurahütte O.-S.:								
Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,42	1,95	1,86	0,377	0,083	0,054	0,007	—
Eisenwerk Kraft, Kratzwieck b. Stettin . .	3,65	2,92	0,56	0,884	0,009	0,051	0,009	70,— fr. Ludwigshafen
Gießerei-Roheisen Nr. 3, Zusatzeisen . .	3,50	3,87	0,97	0,972	0,013	0,104	0,012	61,—
„ „ 1	3,22	4,06	0,95	0,471	0,047	0,065	0,003	66,50
„ „ 3	3,26	3,45	0,64	1,067	0,048	0,134	0,006	67,70 frei Magdeburg
„ „ 3	3,64	3,70	1,04	0,362	0,016	0,147	0,032	67— frei Modlau
„ „ 3	3,46	4,03	1,09	0,977	0,018	0,124	0,017	62,85

7. Harz, Bayern. a) Hämatit fehlt. b) Gießerei-Roheisen.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Mathildenhütte, Harzburg:								
Zusatzeisen	3,35	1,27	0,62	1,257	0,025	0,004	0,034	61,60
Gießerei-Roheisen Nr. 3	4,16	1,56	0,57	1,095	0,012	0,111	0,040	—
Georg-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein, Osnabrück:								
Perm I	3,84	3,07	1,05	0,160	0,008	0,168	0,066	64,—
Gießerei-Roheisen Nr. 2	4,04	1,55	1,22	0,755	0,012	0,248	0,010	62,—
„	3,95	3,04	2,00	0,136	0,018	0,047	0,043	65,—
Königliches Bergamt, Amberg:								
Gießerei-Roheisen	3,76	1,17	0,24	1,322	0,031	0,017	0,013	81,50
„ Nr. 2	3,72	1,88	0,24	1,212	0,007	0,020	0,020	59,—
„ „ 3	3,61	1,48	0,25	1,229	0,007	0,019	0,019	57,—

8. Ausland. a) Hämatit.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Englisches Hämatit	3,78	2,70	0,65	0,071	0,008	0,028	0,019	—

b) Gießerei-Roheisen.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
New Port: Gießerei-Roheisen Nr. 3	3,59	3,07	1,00	1,437	0,009	0,018	0,021	—
Clarence: „ „ 3	3,58	1,85	0,71	1,540	0,060	0,029	0,038	67,50 frei Leipzig

Tabelle 4 (Fortsetzung). 9. Spezial-Roheisen. a) Koks-Roheisen.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Kupferhütte Duisburg:								
Holzkohlen-Roheisen, Ersatz	3,75	1,24	0,27	0,044	0,009	0,228	0,035	—
„ „	3,00	0,53	0,22	0,043	0,282	0,315	0,066	72,—
„ „	3,32	0,59	0,24	0,055	0,228	0,192	0,065	65,—
„ „	4,02	0,84	0,29	0,057	0,052	0,082	0,065	66,—
„ „	4,28	1,18	0,25	0,046	0,026	0,153	0,065	68,—
„ „	4,18	1,29	0,24	0,027	0,024	0,134	0,088	65,—
„ „	3,65	0,91	0,17	0,041	0,019	0,193	0,049	—
Stahleisen	3,57	0,16	0,96	0,277	0,133	0,452	0,018	—
Fried. Krupp, Mülhofen:								
Weißstrahl	4,26	0,75	4,99	0,081	0,035	0,288	0,020	62,—
Bl. Roheisen	3,66	0,16	2,54	0,477	0,060	0,069	0,008	65,—
Schalker Gruben- und Hüttenverein, Vulkan, Duisburg-Hochfeld: (Zylindereisen)	3,49	0,59	0,44	0,082	0,065	0,100	0,015	—
Siegen-Lothr. Werke, Agnesenhütte, Haiger:								
Weißstrahl	3,83	1,05	7,60	0,136	0,014	0,500	n. best.	64,—
Hochstrahliges Puddeleisen	3,73	0,28	3,24	0,292	0,042	0,430	0,012	60,45
Köln-Müsener Bergw.-Akt.-Verein, Creuzthal:								
Feinkorn	3,76	1,73	4,92	0,054	0,070	0,168	0,020	62,—
Siegenerhütte: Spiegeleisen	4,32	0,97	7,94	0,071	0,016	0,351	0,027	60,—
Ch. & F. Collart, Steinfort, Luxemburg:								
Puddeleisen	2,63	0,66	0,22	1,906	0,481	0,020	0,051	Frs. 57,—
Englisches Siliziumeisen	n. best.	4,33	0,47	1,495	0,036	0,015	0,025	73,— fr. Frankfurt a. M.

b) Holzkohlen-Roheisen.

Name des Hochofenwerkes	C	Si	Mn	P	S	Cu	As	Preis pro Tonne ab Hütte ℳ
Harzer Werke zu Rübeland und Zorge, Akt.-Ges., Blankenburg a. H.	2,90	3,47	0,37	0,924	0,098	0,012	0,009	106,60
meliert	3,07	1,42	0,26	0,733	0,154	0,009	0,010	109,45
grau	3,41	1,11	0,39	0,727	0,093	0,011	0,013	115,45
Schmalkaldener Holzkohlen-Roheisen, weiß	3,44	0,52	7,10	0,545	0,022	0,034	0,021	121,—
„ „	2,19	1,11	3,85	0,066	0,041	0,020	0,007	122,70
Köln-Müsener Bergw.-Akt.-Verein, Creuzthal	3,39	1,69	0,32	0,245	0,022	0,024	0,010	112,—
Jünkerather Holzkohlen-Roheisen	3,90	1,39	1,65	0,862	0,020	0,018	0,020	120,—
Achthaler Berg- und Hüttenwerk:								
Holzkohlen-Roheisen, weiß	2,89	0,20	0,19	0,540	0,009	Spur	0,047	92,—
„ grau	3,64	1,27	0,14	0,698	0,016	0,019	0,041	85,—
„ weiß	3,15	0,84	0,24	0,743	0,044	0,036	0,031	99,—
„	3,02	0,16	0,16	0,633	0,064	0,019	0,059	87,70
Schwedisches Roheisen	3,12	4,32	0,54	0,046	0,044	0,033	0,020	110,—
Wzieskower Hüttenwerk, Rosenberg i. S.	4,00	1,23	0,66	0,591	0,038	0,018	0,003	—

Gehalt die Menge des gelösten Gesamtkohlenstoffs noch wenig oder gar nicht beeinflußt wird, so war hier der Rückschluß von der Anwesenheit groben Korns auf einen hohen Siliziumgehalt nicht ohne Berechtigung. Heute liegen die Verhältnisse infolge der höheren Temperatur in den größeren, mit heißem Wind betriebenen Hochöfen in dieser Richtung anders, und das Metall aus diesen Öfen zeigt häufig keine einfache Beziehung zwischen Korn und Siliziumgehalt.

Das Mangan wirkt dem Silizium entgegen, indem es die Graphitabscheidung erschwert. Jedoch ist im Gießereiroheisen der Mangangehalt gewöhnlich nicht in einer solchen Höhe vorhanden, daß Einwirkungen auf das Verhältnis der Kohlenstofformen irgendwie in Betracht kämen. Tabelle 2 gibt Aufschluß über Versuche, welche Hr. **Broel** in meinem Laboratorium über die Wirkung des Mangans auf die Graphitbildung anstellte. Die Resultate zeigen, daß die Graphitausscheidung erst bei höheren Mangangehalten merklich beeinflußt wird.

Anders verhält es sich dagegen mit dem Schwefel. Derselbe wirkt ebenfalls verhindernd auf die Graphitbildung. Seine Einflüsse sind dagegen viel bedeutender als die des Mangans, wie aus nachstehenden, ebenfalls in meinem Laboratorium von Hrn. **Pütz** ausgeführten Untersuchungen hervorgeht. Man sieht aus Tabelle 3, daß schon eine geringe Vermehrung des Schwefelgehalts ganz bedeutende Einwirkungen auf die Menge des Graphitgehalts ausübt.

Jedem Eisenhüttenmann ist bekannt, daß, je stärker das Roheisen im Hochofen überhitzt war und je langsamer die Abkühlung vor sich ging, desto gröber das Korn des Roheisens ausfällt. Man hat es also in der Hand, durch einfache Hilfsmittel, wie z. B. Erkalten der Roheisen-

Tabelle 5. Analyse deutscher Gießereiroheisensorten aus dem Jahre 1877 (nach Wachler: Qualitätsuntersuchungen).

Nr.	Benennung der Roheisensorte	Gesamt-Kohlenstoff	Silizium	Mangan	Phosphor	Schwefel	Kupfer
1	Phönix Nr. I	3,65	2,11	0,97	0,85	0,021	0,04
2	„ „ III	3,58	1,61	0,86	0,79	0,044	0,055
3	Gutehoffnungshütte Nr. I	3,54	2,45	0,18	0,977	0,011	0,060
4	„ „ III	3,43	1,87	0,16	0,935	0,008	0,055
5	Dortmunder Union Nr. I	3,59	2,45	1,48	0,988	0,035	0,039
6	„ „ „ III	3,25	1,75	1,92	0,812	0,034	0,039
7	Niederrheinische Hütte Nr. I	3,54	1,47	0,84	0,71	0,018	0,047
8	„ „ „ III	3,19	1,23	0,72	0,698	0,041	0,049
9	Hörde Nr. I	3,54	1,16	1,01	1,07	0,019	0,103
10	„ „ III	3,53	1,33	1,85	1,78	0,025	0,072
11	Friedrich-Wilhelmshütte Nr. I	3,45	1,30	0,72	0,98	0,005	0,055
12	„ „ „ III	3,42	3,50	0,79	0,966	0,010	0,039

masseln unter einer Sanddecke, eine anscheinende Verbesserung der Qualität herbeizuführen.

Aus Vorstehendem dürfte hervorgehen, daß die Einteilung des Gießereiroheisens nach dem Korn auf die Dauer nicht haltbar ist. Heute wird im Handel als Spezialroheisensorte das „Hämatitroheisen" unterschieden, das einzige Rohmaterial für die Gießereien, welches chemisch einigermaßen charakteristisch ist. „Hämatitroheisen" soll nicht über 0,1 % Phosphor enthalten, wobei es gleichgültig ist, aus welchen Erzen dasselbe erblasen wurde, wenn nur die Bedingung der Phosphorarmut erfüllt ist. Diese Definition ist als ein großer Fortschritt anzusehen, da man früher als Hämatitroheisen sämtliches Roheisen betrachtete, welches aus Hämatit, also aus Blutstein, erblasen wurde, so daß dieses Material oft bis zu 0,3 % Phosphor enthielt.

Das Gießereiroheisen wird nach Nummern, je nach dem Korn, eingeteilt. Der Handelsgebrauch hat es mit sich gebracht, daß Nr. II meist nicht im Handel erscheint, sondern nur Nr. I, III, IV und V. Zwischen Nr. I und III gibt es gar keine feststehenden Grenzen in bezug auf irgend einen Bestandteil des Roheisens; ebensowenig zwischen III, IV und V. Der Unterschied beruht nur in der Größe der einzelnen Absonderungsflächen. Er ist ein rein subjektiver und hierdurch werden Differenzen zwischen Erzeuger und Abnehmer Tür und Tor geöffnet und häufige Mißstimmungen zwischen diesen aufeinander angewiesenen Gewerbetreibenden hervorgerufen. Trugschlüsse in der Beurteilung der Qualität des Roheisens können nur dadurch vermieden werden, daß man die Zusammensetzung desselben kennt. Viele größere Gießereien sind nun im Laufe der letzten Jahre dazu übergegangen, mittels eigener chemischer Laboratorien sich sichere Aufschlüsse über die Zusammensetzung der verarbeiteten Rohmaterialien zu verschaffen. Sie sind dadurch in den Stand gesetzt, mit größerer Sicherheit die gewünschte Gußqualität zu erzeugen und sich dadurch eine Überlegenheit über die Gießereien zu verschaffen, welche dieses wichtige Hilfsmittel entbehren. Die mittleren und kleineren Gießereien sind jedoch in Deutschland weitaus in der Mehrzahl und sie sind nicht in der Lage, sich die Ausgaben für ein Laboratorium und dessen Personal zu leisten. Die Zahl der Gießereien betrug im Jahre 1900 in Deutschland 1253 und die durchschnittliche Produktion 1330 t mit 78 Arbeitern. Der Jahresumsatz der deutschen Durchschnittsgießerei berechnet sich auf ungefähr 200 000 ℳ, eine gewiß recht bescheidene Summe. Die Mehrzahl der deutschen Gießereien jedoch wird Produktionsziffern unter diesem Durchschnitt haben, und für diese würde eine Ausgabe für ein Laboratorium und das erforderliche Betriebspersonal, das immerhin mindestens auf 3000 ℳ jährlich zu veranschlagen ist, viel zu groß sein. Es liegt also namentlich im Interesse der kleinen Gießereien unseres deutschen Vaterlandes, daß die unrationelle Beurteilung der Qualität des Gießereiroheisens verlassen wird, und an dessen Stelle die Einteilung nach der chemischen Analyse gesetzt wird.

Sieht man die neuere Literatur über das deutsche Gießereiwesen durch, so findet man wenig Angaben über die Zusammensetzung des Gießereiroheisens. Die meisten Analysen stammen aus früheren Jahren, in welchen die Betriebsverhältnisse der Hochöfen von den heutigen verschieden waren, und diese Analysen geben deshalb keinen richtigen Aufschluß mehr über die Zusammensetzung des den Gießereien zur Verfügung stehenden Rohmaterials. Aus diesem Grunde habe ich mich der Mühe unterzogen und von 50 Gießereien in den verschiedenen Gegenden Deutschlands mir Roheisenmasseln einsenden lassen. Von diesen Roheisenproben wurden insgesamt 180 analysiert und sind die Analysenresultate in der Tabelle 4 aufgeführt.

Betrachtet man die Ergebnisse der Analysen, so ist in erster Linie auffallend, daß der Gehalt an Silizium durchweg sehr hoch ist. Das hat seine Ursache in der schon erwähnten günstigeren Bedingung für die Reduktion des Siliziums in den neueren Hochöfen. Deutlich wird die Zunahme des Siliziums klar, wenn man die Resultate der neueren Analysen mit Analysen derjenigen Roheisensorten vergleicht, welche Wachler zu seinen „Qualitäts-Untersuchungen rheinisch-westfälischen und ausländischen Gießereiroheisens" im Jahre 1878 verwendete (Tabelle 5). Der höchste Siliziumgehalt dieser Sorten betrug 3,5 %. Auffallenderweise hat diesen hohen Gehalt ein Roheisen Nr. III von der Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim, gehabt, während das Roheisen Nr. I derselben Hütte nur 1,3 % Silizium enthielt. Sodann fällt der Siliziumgehalt bei den Marken der Gutehoffnungshütte und der Union-Dortmund auf 2,45 %, während die übrigen Sorten niedrigere Gehalte besitzen.

Der Mangangehalt hat früher in viel größeren Grenzen geschwankt. Heute ist der Gehalt an Mangan ein viel gleichmäßigerer aus dem einfachen Grunde, weil man die günstige Wirkung des Mangan beim Umschmelzen im Kupolofen klar erkannt hat. Der Phosphorgehalt der deutschen Roheisensorten hat sich wenig geändert, da hier die Zusammensetzung der Erze der ausschlaggebende Faktor ist. Der Schwefelgehalt der deutschen Gießerei-Roheisensorten ist entsprechend der garen Natur derselben durchweg niedrig. Ein Vergleich mit den amerikanischen, englischen und schottischen Roheisenmarken, welche in dem Buche „Analyses of Pig Iron" von Seymour R. Church enthalten sind, ergibt die jedem Fachmanne längst bekannte Tatsache, daß die deutschen Roheisensorten sich mit denjenigen der besten amerikanischen Marken messen können und denselben mindestens ebenbürtig sind. Der Siliziumgehalt ist in den deutschen Marken meist höher wie in den amerikanischen, der Schwefelgehalt durchweg ebenso niedrig. Der hohe Phosphorgehalt der Lothringer und Luxemburger Marken wird in Amerika dagegen nicht erreicht. Die amerikanischen Marken haben nur selten Phosphorgehalte, die über 1,2 % hinausgehen. Der Mangangehalt der amerikanischen Marken ist durchweg niedriger wie der der deutschen, und hierin scheint mir der prinzipielle Unterschied zu liegen. Die Ursache dieses niedrigen Mangangehalts suche ich in der guten Beschaffenheit des amerikanischen Schmelzkoks, der selten über 0,7 % Schwefel enthält, während der rheinisch-westfälische Gießereikoks einen Schwefelgehalt von 0,8 bis 1,3 % aufweist. Um diesen Schwefel beim Kupolofenschmelzen nach Möglichkeit unschädlich zu machen, hat der deutsche Gießereimann eine manganreichere Gattierung beim Kupolofenschmelzen nötig als der amerikanische. Naturgemäß enthalten infolgedessen die deutschen Gußwaren etwas mehr Schwefel und Mangan als die amerikanischen, und scheint mir hierin der Unterschied in der Weichheit der amerikanischen und deutschen Gußwaren zu suchen zu sein. Dem schottischen Roheisen ist das rheinisch-westfälische meist überlegen. Es hat einen niedrigeren Phosphorgehalt bei gleich hohem Silizium- und Mangangehalt und gleichem, ebenso niedrigen Schwefelgehalt. Das englische Roheisen kann sehr gut mit dem von Luxemburg und Lothringen verglichen werden, nur ist es infolge des höheren Mangangehalts den letzteren etwas überlegen.

Wenn man an Hand dieser Analysen sich ein Gesamturteil über die Qualität des deutschen Gießereiroheisens bildet, so muß man zu dem Schluß kommen, daß den deutschen Gießereien ein Rohmaterial zur Verfügung gestellt wird, das bezüglich seiner Qualität keine Ausstellung zuläßt. Vergleicht man jedoch die Zusammensetzung der einzelnen Sorten von demselben Hochofenwerk, so findet man die längst bekannte Tatsache, daß Nr. III häufig eine bessere Qualität besitzt als Nr. I und daß bei Nr. IV dasselbe zutrifft in bezug auf Nr. III. Man kann demnach wieder aus diesen Analysen ersehen, daß die bisherige Einteilung widersinnig und unhaltbar ist.

(Schluß folgt.)

Verein deutscher Eisengießereien.

In der am 25. Januar d. J. in Berlin abgehaltenen Sitzung des Vereinsausschusses wurden Herr Generaldirektor Leistikow zum Vorsitzenden, die Herren Direktor Ugé und Direktor Kohlschütter zum ersten bezw. zweiten Stellvertreter des Vorsitzenden gewählt. Ferner wurde Herr Ernst Scherenberg als Geschäftsführer des Vereins wiedergewählt.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. Januar 1905. Kl. 1b, S 18507. Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung mittels um feststehende Magnete rotierender Trommeln o. dgl., welche das Unmagnetische innerhalb der magnetischen Felder abschleudern unter Wiederheranführung der abgeschleuderten Teilchen an einen Drehkörper des Systems mittels Prell- und Leitflächen. Benjamin Heinly Sweet, New York; Vertr.: C. v. Ossowski, Pat.-Anwalt, Berlin W. 9.

Kl. 7b, M 25777. Preßverfahren zur Herstellung von Drähten, Röhren und Profilkörpern aus schwer schmelzbaren Metallen und Legierungen. Franz Hobel, Schlegelstr. 8, und Rudolf Mewes, Pritzwalkerstr. 14, Berlin.

Kl. 24a, C 12431. Feuerungsverfahren für Dampfkessel. Wilhelm Cassens, Berlin, Straußbergerstr. 41c.

Kl. 24a, R 18310. Feuerungsanlage mit Wiederzündung der Abgase, denen vom Feuerungsraum aus Wärme zugeführt wird; Zus. z. Pat. 155457. Charles Joseph Roux, Pantin, Seine, Frankr.; Vertr.: H. Heimann, Pat.-Anw., Berlin NW. 7.

Kl. 26d, R 19152. Gasumschaltungseinrichtung, insbesondere für Gasreinigungsanlagen mit Wasserverschluß. Robert Reichling, Königshof-Krefeld.

Kl. 31c, B 35730. Verfahren zur Herstellung eines Modells für Massenformerei. Philibert Bonvillain, Paris; Vertr.: A. Bauer, Pat.-Anw., Berlin N. 24.

Kl. 49b, E 10152. Metallkaltsäge mit auf- und abwärtsgehendem Sägeblatt. Heinrich Ehrhardt, Düsseldorf, Reichsstr. 20.

Kl. 49d, P 15036. Meißelhalter für Feilen- und Raspelnhaumaschinen. Gottlieb Peiseler, Charlottenburg, Cauerstr. 28.

Kl. 50c, C 12870. Quetschwalzwerk mit in einer schräg liegenden geteilten Trommel angeordneten Kugeln. Gotthard Commichau, Magdeburg-S., Braunschweigerstraße 56.

Kl. 81e, C 11893. Verladevorrichtung für Kohle u. dgl. Jeremiah Campbell, Newton, Mass.; Vertr.: A. Specht u. J. Stuckenberg, Pat.-Anwälte, Hamburg 1.

12. Januar 1905. Kl. 18c, C 11288. Düse zum teilweisen Härten von Lagerkegeln für Kugellager. Charles Henry Chapman, Groton, Mass., V. St. A.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 49b, B 34596. Vorrichtung zum Zerschneiden von Trägern und sonstigen Profileisen. Brockhues & Cie., Köln.

Kl. 49g, R 19228. Verfahren zur Herstellung von gepreßten Pflugköpfen. Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Akt.-Ges., Budapest; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

16. Januar 1905. Kl. 7f, Sch 22620. Scheibenradwalzwerk. W. Schnell, Wetter a. Ruhr.

Kl. 19a, K 27304. Schienenstoßverbindung mit Stoßlücken ausfüllenden tragenden Kopflaschen. Burnie Kraus, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: G. Fude und F. Bornhagen, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24e, D 13622. Verfahren und Vorrichtung zur Darstellung von karburiertem Generator- oder Wassergas durch Einleiten von überhitzten Kohlenwasserstoffdämpfen in den Gaserzeuger. Fritz Dannert, Berlin, Spenerstr. 30.

Kl. 80a, R 18183. Hydraulische Trockenpresse zur Herstellung von Erz- und Kohlenbriketts, Steinplatten, Ziegelsteinen u. dgl. Otto Rost und Arpád Rónay, Budapest; Vertr.: Franz Schwenterley, Patent-Anwalt, Berlin W. 66.

Gebrauchsmustereintragungen.

9. Januar 1905. Kl. 10a, Nr. 240506. Winde zum Heben von Koksofentüren vom Niveau der Ofensohle aus mit Vorrichtung zum Heben der leeren Kette bis über das Geleise. Kuhn & Cie., Recklinghausen-Bruch i. W.

Kl. 19a, Nr. 240505. Laschen- und schraubenlose Schienenstoßverbindung, gekennzeichnet durch volle Schienenenden mit eingepreßten Nuten und Federn und unteren Ansätzen, bei welcher jegliche Durchlochung vermieden ist. Otto Flemming, Heidelberg.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49f, Nr. 154064, vom 3. August 1902. Aktien-Gesellschaft Lauchhammer, Prov. Sachsen. *Einsetzmaschine für Wärmöfen.*

(S. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 644 und 645.)

Kl. 80b, Nr. 154750, vom 16. August 1903. Jean Bach in Riga. *Verfahren zur Herstellung feuerfester Gegenstände aus Chromerz.*

Feingepulvertes Chromerz wird von seinen leichtschmelzbaren Beimengungen befreit, mit einem Zusatz von Schamottemehl, dem zwecks Erhöhung des Schmelzpunktes und der Bindekraft Tonerdehydrat ($Al_2 (OH)_6$) zugesetzt wird, versehen und nach Formung (Ziegel, Tiegel, Muffeln usw.) gebrannt.

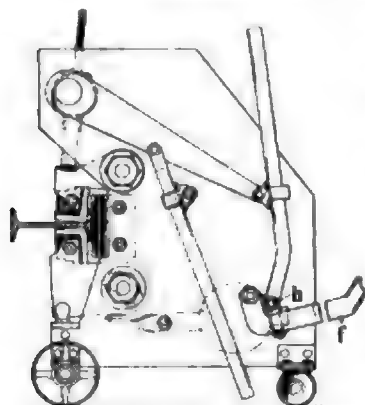
Es empfiehlt sich, dem Gemenge einen geringen Zusatz von kohlenstoffreichen Stoffen, wie Harz, Zucker, Kohle, zuzumischen, um dadurch beim Brennen eine teilweise Reduktion des Chromerzes zu Ferrochrom zu erzielen, welches gleichfalls verkittend wirkt.

Kl. 18c, Nr. 155268, vom 5. Juli 1903. Tolmie John Tresidder in Sheffield, Engl. *Verfahren zur Herstellung von einseitig gehärteten, im übrigen zähen Stahlplatten aus einseitig zementierten Platten.*

Erfinder hat gefunden, daß der Nickelstahl gemäß Patent 154589 mit 0,28 bis 0,32 Gwt. Kohlenstoff, 0,25 bis 0,30 Gwt. Mangan, 2,25 bis 2,50 Gwt. Nickel und 0,28 bis 0,32 Gwt. Wolfram nach dem Zementieren der Beschußseite im Gegensatz zu den bisher bekannten Stahlsorten ohne Abdecken des nicht zementierten Teiles erhitzt und auch im ganzen abgeschreckt werden kann, ohne daß die hierzu erforderliche hohe Erhitzung zur Zerstörung der Zähigkeit des nicht zementierten Teiles durch das Abschrecken führt.

Die zementierten Platten werden noch heiß aus dem Zementierofen gezogen. Platten von größerer Dicke als 10 cm werden auf 870 bis 926° C. abgekühlt und dann im ganzen in einem Ölbad abgeschreckt. Dünnere Platten werden nach Abkühlen auf 840 bis 900° C. durch Überbrausen der ganzen Platte mit Wasser abgeschreckt, während ganz dünne Platten vor dem Abschrecken bei etwa 980° C. geschmiedet oder gewalzt werden.

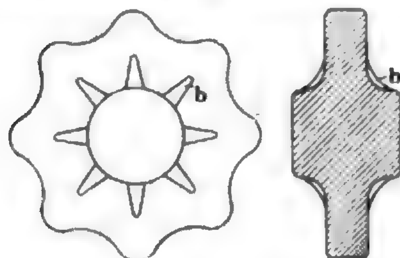
Kl. 49b, Nr. 152937, vom 19. Juni 1903. Aktien-Maschinenfabrik „Kyffhäuserhütte", vorm. Paul Reuß und Robert Schlegelmilch in Artern. *Profileisenschere.*



Das den Antriebshebel *f* mit dem übrigen Hebelwerk verbindende Gelenk *h* ist derart unter die horizontale Ebene der Schwingungsachse des Antriebshebels *f* verlegt, daß der tote Gang des letzteren bei zunehmendem Hebelarm, die wirksame Scherarbeit dagegen bei abnehmendem Hebelarm erfolgt.

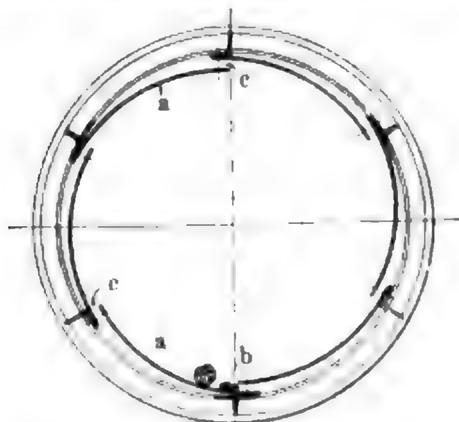
Kl. 49g, Nr. 153387, vom 26. Mai 1903. Fritz Letzelter in Witkowitz, Mähren. *Gegossener oder gepreßter Ingot für das Schmieden von Radsternen für Eisenbahnwagenräder.*

Erfinder gibt dem Block eine solche Gestalt, daß beim Schmieden ein leichtes Fließen des Metalls eintritt und die Herstellung des Radsterns in einer Hitze ermöglicht wird.



Der durch Gießen oder Pressen hergestellte Block ist entsprechend der beabsichtigten Speichenzahl wellenförmig begrenzt und mit radialen nach den Wellenbergen hin gerichteten Rippenansätzen *b* versehen. Letztere entsprechen dem am Orte der Rippen anzuhäufenden Material.

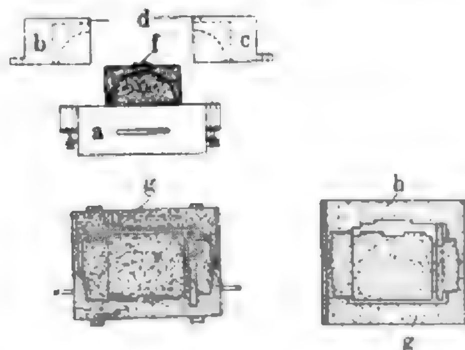
Kl. 1a, Nr. 153285, vom 27. November 1903. Christian Bansa in Christianshütte bei Runkel a. d. Lahn. *Tangentialsieb mit mehreren hintereinander angeordneten Siebfeldern und mit jalousieartiger oder konzentrischer Anordnung der die Trommel bildenden Bleche zum Trennen von flachen oder würfelartigen Körpern (Steinschlag und dergl.).*



Die Bleche *a* des ersten Siebfeldes, welche, wie bereits bekannt, mit Schlitzen *c* für den Austritt der flachen Stücke *b* versehen sind, sind gelocht, um auch noch das Feinzeug zu entfernen. Hierdurch sollen die folgenden Siebfelder entlastet werden und besser klassieren.

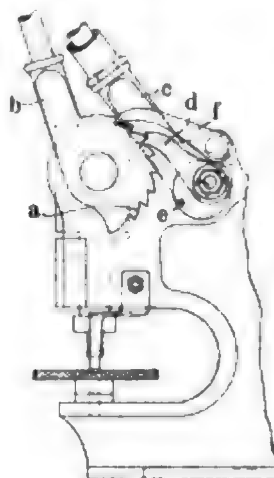
Kl. 31c, Nr. 153841, vom 16. Februar 1900. G. & J. Jäger G. m. b. H. in Elberfeld. *Verfahren zur Herstellung von Kernen in einem Stück für die Gießform geschlossener Achsbüchsen.*

Der Kernkasten ist dreiteilig; er besteht aus dem unteren Kasten *a* und den beiden oberen Kästen *b* und *c*. In der Mitte der letzteren ist ein länglicher



Schlitz *d* vorgesehen, durch welchen der Formsand in der zusammengestellten Kernform eingebracht und festgestampft wird. Nach Abheben der Kastenteile *b* und *c* und Beseitigen des Grates *f* wird der Oberkasten *g* der Gießform aufgesetzt und durch Wenden der Kern in diesen hineingelegt, dann wird der Unterkasten *h* aufgesetzt.

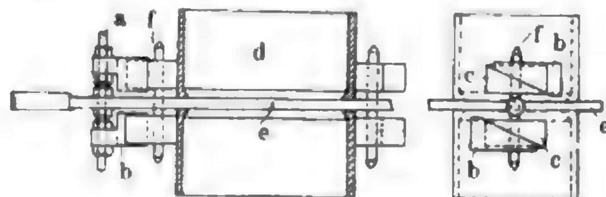
Kl. 49b, Nr. 154271, vom 8. Januar 1904. Hermann Rigert in Gersau, Schweiz. *Hebelantriebvorrichtung mit Ein- und Ausschaltung der Übersetzung für Stanzen, Scheren und Pressen.*



Eine Welle trägt den Übersetzungshebel *c*. An ersterer sitzt eine lose drehbare Stoßklinke *d*, die in einen Zahnbogen *a* des direkten Hebels *b* eingreift und ihn verschiebt, während ein an der Welle sitzender Hebestift *e* beim Zurückführen des Übersetzungshebels *c* das Ausschalten der Stoßklinke *d* und der auf ihr ruhenden Sperrklinke *f* bewirkt.

Kl. 31b, Nr. 154415, vom 26. Mai 1903. Julius Frankenberg in Hannover. *Vorrichtung zum Festspannen von Formkasten verschiedener Griffhöhen auf Wendeplatten an Formmaschinen.*

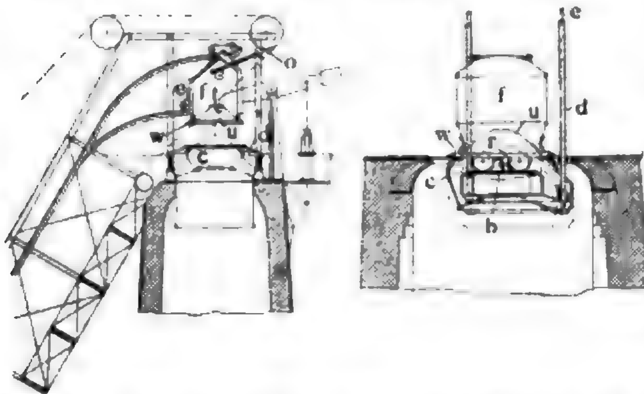
An der Wendeplatte *e* für die Formkasten *d*, welche die Formkasten-Zentrierstifte *f* trägt, sind



Schraubenbolzen *a* angebracht, welche die in der Höhe verstellbaren drehbaren Scheiben *b* tragen. Letztere besitzen schräge Druckflächen, welche auf entsprechende Abschrägungen (Griffe) *c* der Formkasten gedreht werden und diese auf die Wendeplatte *e* festpressen.

Kl. 18a, Nr. 154582, vom 31. Mai 1903. Adalbert Nath in Berlin. *Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen.*

Die Hochofenbeschickungsvorrichtung bezweckt ein Aufgeben der Gichten unter Gasabschluß bei größtmöglicher Schonung derselben durch Vermeidung großer Sturzhöhen und häufiger Aufschlagsflächen unter Benutzung des Möllergefäßes selbst zum Abschluß der Gichtöffnung. Das mit einem Deckel dicht verschließbare, auf einem losen kegelförmigen Boden aufsitzende Möllergefäß wird über der Mitte des Ofens derartig zur Entleerung gebracht, daß, während der Möller über dem kegelförmigen Boden in den Ofen gleitet, das Gefäß als gasabschließender Teil in Wirksamkeit tritt. Anstatt das Möllergefäß selbst als gasabsperrenden Teil zu benutzen, kann auch ein durch eine Tür zugängliches, auf der Gichtbühne angebrachtes Gehäuse gewählt werden, unter dem das eingeschobene Möllergefäß von außen her entleert wird.



f ist das Möllergefäß, dessen kegelförmiger Boden *u* an dem Seile *o* des Hochofenaufzuges aufgehängt ist und mittels seines vorstehenden Randes das Gefäß stützt, welches sich in dem Wagengestell *e* führt.

Das Gefäß *f* wird nun durch Nachlassen des Seiles *o* mit seinem Rande *w* auf den Oberteil der Glocke *d* aufgesetzt und letztere gehoben; sie nimmt hierbei das Gefäß *f* mit hoch, während der Boden *u* auf dem Teller *c* stehen bleibt, und das Gichtgut durch den entstehenden Spalt unter Gasabfluß direkt in den Ofen gelangt.

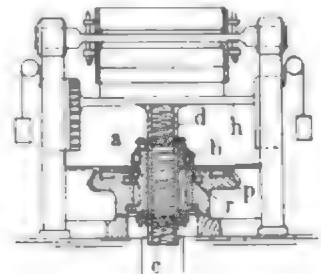
Das Möllergefäß *f* kann auch direkt über die Gicht gefahren werden, so daß die Räder *r* desselben, welche den Boden *u* tragen, auf dessen Rande das Gefäß *f* ruht, auf einen versenkbaren Abschlußkörper *b*, welcher in dem bekannten Parryschen Abschlußkegel *c* eingesetzt ist, gelangen. Der Abschlußkörper *b* hängt an Stangen *d*, der Kegel *c* an Stangen *e*. Zunächst wird nun der Abschlußkörper *b* gesenkt, bis sich der Gefäßrand *w* abdichtend auf die Gicht auflegt, dann wird weiter gesenkt und gleichzeitig auch der Kegel *c* niedergelassen. Das Gichtgut gelangt so gleichfalls direkt in den Ofen.

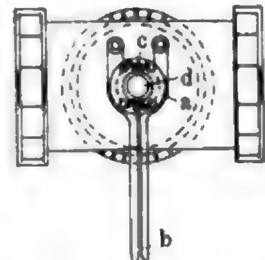
Kl. 12e, Nr. 154541, vom 17. September 1901. Franz Windhausen sen. und Franz Windhausen jun. in Berlin. *Zentrifugalapparat zur Reinigung von Luft bezw. Gasen, bestehend aus zwei konzentrischen, frei rotierenden Trommeln.*

Bei einer bekannten Gattung von Gasreinigungsapparaten wird das zu entstaubende Gas durch einen Ringraum geleitet, der zwischen zwei ineinander steckenden rotierenden Trommeln gebildet wird. Durch auf der inneren Trommel sitzende Flügel wird das zu reinigende Gas in Drehung versetzt und dessen Staubteile durch Zentrifugalkraft gegen die Innenwand der äußeren Trommel getrieben, auf der sie von einer Flüssigkeitsschicht aufgenommen werden, die dort durch die Rotation der äußeren Trommeln festgehalten wird. Bei diesen Apparaten wurde jede der Trommeln für sich angetrieben, und zwar zweckmäßig die innere mit großer, die äußere mit geringerer Geschwindigkeit. Erfinder lassen den Antrieb für die äußere Trommel wegfallen, lagern dieselbe vielmehr äußerst beweglich, so daß sie durch den in schneller Rotation befindlichen Gasstrom genügend schnell mitgenommen wird.

Kl. 31b, Nr. 154416, vom 23. Juni 1903. Julius Frankenberg in Hannover. *Vorrichtung zum Auf- und Abbewegen des Formkastenträgers an Formmaschinen.*

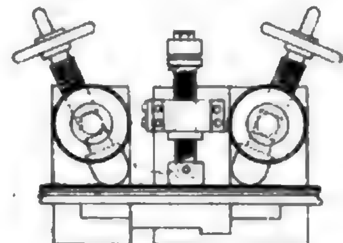
Die Schraubenspindel *d*, welche den Tisch *h* trägt, wird von dem Zahnrade *p* unter Vermittlung einer Schraubenmutter *a* gedreht, welche durch Zähne oder Stifte *r* mit dem Rade *p* stets in Verbindung bleibt. Die Mutter *a* ist zweiteilig und wird für gewöhnlich durch Federn *c* so weit auseinandergehalten, daß sie in das Gewinde der Spindel *d* nicht eingreift, aber durch die sie umgreifenden Hebel *b* zum Eingreifen gebracht werden kann.





Der Tisch *h* wird bei geöffneter Mutter *a* durch einen besonderen Zahnstangentrieb gehoben und gesenkt; nur das Pressen des Formsandes erfolgt durch die Spindel *d*; es wird somit nicht nur an Zeit gespart, sondern auch erreicht, daß der Antrieb für das Zahnrad *p* ein ununterbrochener sein kann.

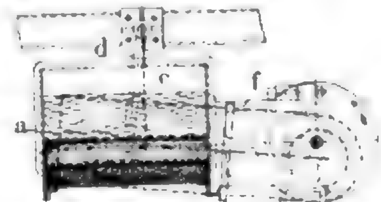
Kl. 49f, Nr. 154290, vom 3. Juni 1903. Otto Rennert in Bremen. *Stauch- und Schweißmaschine.*



Auf dem Maschinengestell ist ein beweglicher Schlitten vorgesehen, der mittels der Schraubenspindel gegen das zwischen den Klemmklauen eingespannte Werkstück gedrückt wird. Dieses wird hierdurch gegen Verbiegungen geschützt; auch kann ihm durch den Schlitten eine besondere Form gegeben werden.

Kl. 1a, Nr. 154482, vom 16. Dezember 1902. Max Tschierse in Dortmund. *Klassiersieb, welchem durch seitlichen Kurbelantrieb Querschwingungen erteilt werden.*

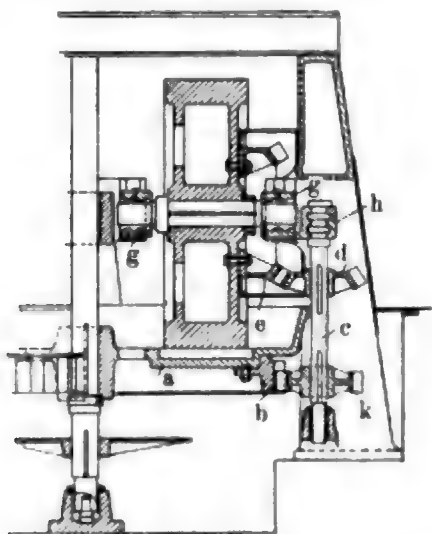
Der Siebkörper *c* ist an Stangen *d* pendelnd und drehbar aufgehängt und mit einem Exzenter- oder Kurbelantrieb *f* starr verbunden. Hierdurch soll dem Siebgute eine eigentümliche und für die Klassierung vorteilhafte Rüttelbewegung erteilt werden.



Um den Neigungswinkel des Siebes beliebig verändern zu können, sind die Kurbel *f* und die Lager *a* für die Halter *d* am Siebkasten verschiebbar angeordnet.

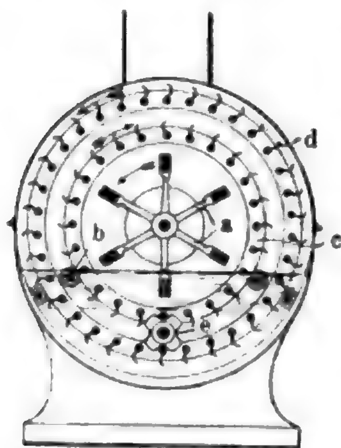
Kl. 50c, Nr. 153535, vom 18. März 1903. Firma Gebrüder Pfeiffer in Kaiserslautern. *Kollergang mit in Kulissen geführten und durch besondere Räder mit verschiedener Geschwindigkeit angetriebenen Läufern.*

Die Läuferwellen führen sich in Kulissen *g*, die eine senkrechte Bewegung der Läufer gestatten. In



diesen Kulissen führen sich mittels Kammlagerung *h* auch die senkrechten Wellen *c*, welche von dem umlaufenden Teller *a* mittels der Stirnräder *b k* Antrieb erhalten und denselben mittels der Winkelräder *d e* auf die Läufer übertragen. Die Wellen *c* machen somit die senkrechten Bewegungen der Läufer mit, wobei sich das Rad *k* in dem breiten Kranze von *b* verschiebt.

Kl. 50e, Nr. 153624, vom 7. August 1903. Ludwig Rössler in Albling. *Staubsammler mit in einem Flüssigkeitsbehälter umlaufendem Zerstäubungsrad nebst Schöpfwerk.*



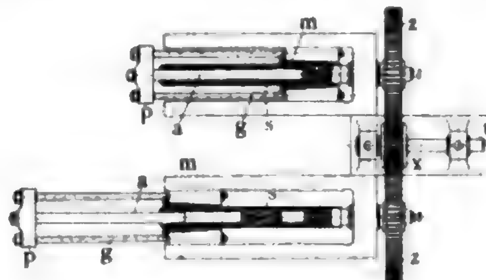
Um eine bessere Zerstäubung des Waschwassers zu erzielen, sind in dem Staubsammler, der von der zu reinigenden Luft, Gas oder dergleichen durchzogen wird, außer dem schnell umlaufenden Schlagrad *a* noch mehrere Schöpfräder *c* und *d* vorgesehen. Dieselben laufen in entgegengesetzter Richtung um und nehmen hierbei Wasser mit hoch, das sie von oben auf das Schlagrad *a* ausgießen. Die Schöpfräder sind auf Rollen *b* gelagert und erhalten Antrieb durch Rad *e*, das seitlich in die Stangen der Schöpfschaufeln eingreift

Kl. 18a, Nr. 154584, vom 8. August 1903. Rudolf Mewes in Berlin. *Verfahren zum Brikettieren von Kiesabbränden im Gemenge mit fein zerkleinertem Brennstoff.*

Die Kiesabbrände werden mit Torfschlamm, feiner Siebgrußkohle oder gepulverter Holzkohle, denen man zweckmäßig Wasserglaslösung und Asbestmehl oder andere bei starker Hitze eine zähe Sinterung der Brikettmasse bewirkende anorganische Bindemittel in geringer Menge zusetzt, vermischt und in üblicher Weise zu Briketts verarbeitet. Zweckmäßig wird außerdem noch ein organisches Bindemittel, wie Schlempe, Melasse, Viskose, Zuckerlösung, gegeben.

Kl. 49e, Nr. 154099, vom 15. November 1903. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co., Akt.-Ges. in Kalk bei Köln. *Treibvorrichtung für hydraulische Arbeitsmaschinen.*

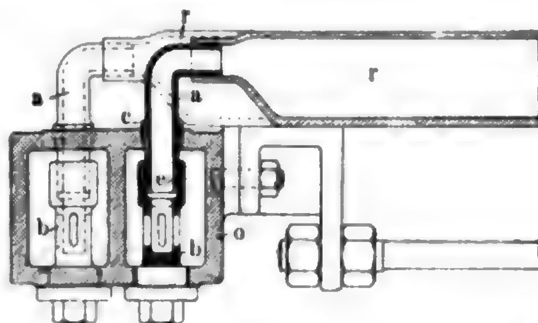
Die hydraulischen Treibzylinder *s* sind auf ihrer Außenseite mit Gewinde versehen und drehbar ge-



lagert. Antrieb erhalten sie von der Welle *t* unter Vermittlung der Zahnräder *x z*. Auf den Zylindern führt sich ein mit Gewinde versehener Körper *m*, der, da er selbst nicht gedreht werden kann, durch die Drehung der Zylinder *s* vor- oder zurückbewegt wird. Der Mutterkörper *m* ist durch Stangen *g* mit der Traverse *p* verbunden, welche die Kolbenstange *a* trägt, und teilt seine Bewegung letzterer mit.

Kl. 24f, Nr. 154109, vom 28. April 1903. J. A. Topf Söhne in Erfurt. *Wassergekühlter Hohlrost.*

Die Stutzen, welche die beiden Enden der hohlen Roststäbe *r* mit den Querröhren *o* verbinden, durch welche die Kühlflüssigkeit zu- und abgeführt wird,



bestehen aus zwei Teilen *a* und *b*. Von diesen ist der obere *a* mittels einer kegeligen Anzugsfläche *c* derart in das Querrohr *o* gepaßt, daß nur sein unterer Teil *e* in das Rohr *o* hineinragt, und hier mit dem unteren als Mutter ausgebildeten Teil *b* verschraubt ist.

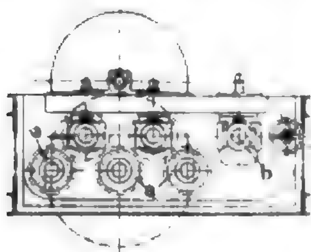
Kl. 80b, Nr. 154975, vom 17. Mai 1903. Ernst Stäffler in Zürich, Schweiz. *Verfahren zur Herstellung feuerfester Quarzsteine durch Dämpfen und nachfolgendes Brennen der Formlinge.*

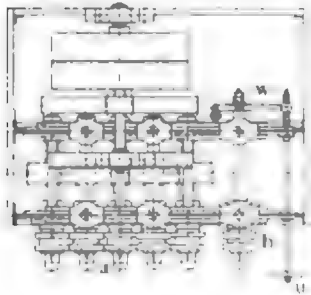
Dinassteine aus Quarzsand unter Zusatz von wenig Kalk als Bindemittel sind bekannt. Erfinder hat gefunden, daß an Stelle des Kalkes mit Vorteil Magnesia als Bindemittel benutzt werden kann, die beim Ablöschen weniger Neigung zur Klumpenbildung zeigt und mit dem Sand ein ganz homogenes Gemisch bildet.

Die Steine werden unter Dampfdruck gehärtet und dann gebrannt. Die Steine sollen feuerfester als die vorerwähnten aus Kalk und Sand hergestellten sein.

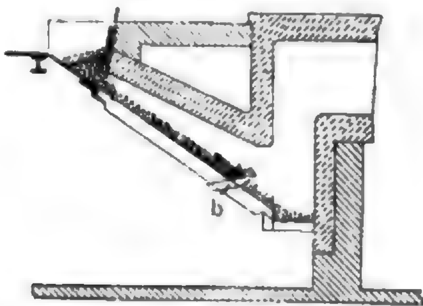
Kl. 49f, Nr. 154551, vom 9. August 1902. Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau u. Hüttenbetrieb in Oberhausen, Rheinland. *Richtmaschine für Walzstäbe.*

Die Richtmaschine besitzt die mit Antrieb versehenen Treibrollen *a*, von denen die oberen in senkrechter Richtung verstellbar gelagert sind. Außerdem ist noch eine Richtrolle *b* vorhanden, welche in beliebiger Richtung verstellt werden kann, und zwar einerseits durch ihre beiden in senkrechter Richtung verschiebbaren Lager, anderseits durch das Handrad *u* und den Hebel *w* in seitlicher Richtung. Die Schrägstellung der Richtrolle, welche sich durch diese Mittel erreichen läßt, bezweckt, auf windschiefe Schienen einen einseitigen Druck ausüben zu können, wodurch sie geradegerichtet werden.



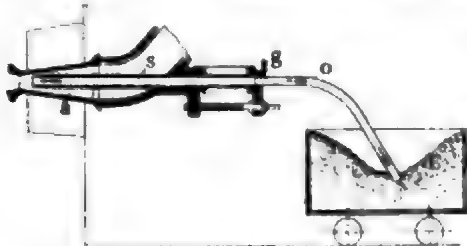


Kl. 24f, Nr. 154670, vom 2. August 1903. Moritz Hille, G. m. b. H. in Dresden-Löbtau. *Schräggrost.*



Eine schädliche Überschüttung des unteren Rostteiles wird dadurch verhütet, daß quer über den Rost einzelne, an diesem selbst in gewissen Abständen voneinander befestigte, über die Rostfläche hinausragende Staukörper *b* verteilt sind.

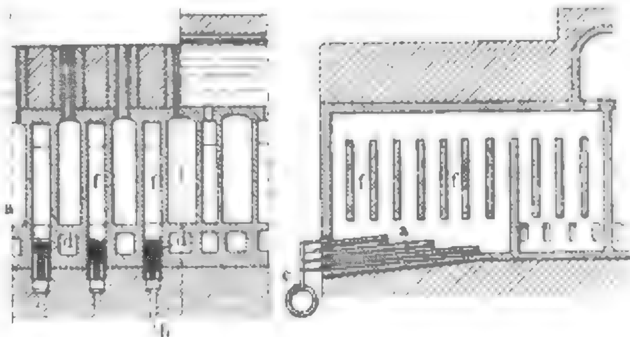
Kl. 18a, Nr. 154585, vom 27. November 1903. Ernst Bertrand und Emil Vorbach in Kladno, Böhmen. *Einrichtung zum Regeln des Düsenquerschnitts bei Hochöfen mittels eines in der Düse axial verschiebbaren Sperrkörpers.*



Der in der Düse *a* axial verschiebbare Körper *s*, durch dessen Vorschieben der freie Durchtrittsquerschnitt der Düse verkleinert wird, ist als Rohr ausgebildet, das an seinem hinteren Ende durch den Schaulochdeckel *g* verschlossen werden kann.

Da der Gebläseluftstrom auf das Innere des Rohres *s* eine saugende Wirkung ausübt, die um so größer ist, je ungehinderter die Gebläseluft in den Hochofen eintritt, so können durch Messung der Luftverdünnung in der Röhre *s* Schlüsse auf den Zustand der Schmelzsäule im Hochofen und der Verhältnisse vor jeder Düse gezogen werden. Auch kann die saugende Wirkung benutzt werden, um Erz, Kohle, Zuschläge und dergl. in den Hochofen einzuführen, in welchem Falle ein Rohr *o* eingesetzt wird.

Kl. 10a, Nr. 154526, vom 30. Juni 1901. Franz Joseph Collin in Dortmund. *Getrennte Luft- und Gaszuführung für liegende Koksöfen mit senkrechten Heizkanälen und unter letzteren befindlichem Verbrennungsraum.*



In den Raum unter den senkrechten Heizzügen *f* münden wagerechte oder schwachansteigende Kanäle *a* in mehreren Lagen übereinander mit abnehmender Länge der oberen Kanäle aus, welche von dem Hauptgasrohr *c* mit Brenngas gespeist werden. Zwischen je zwei Kanälen *a* liegt ein Luftkanal *d*, welche mit aus dem Fundamentgewölbe kommenden Pfeifen *b* in Verbindung stehen und die nötige Verbrennungsluft zuführen.

Kl. 7a, Nr. 153759, vom 2. November 1902. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Speisevorrichtung für Pilgerwalzwerke mit beweglichem Walzengestell und hin und her schwingenden Walzen.*

Das Umsetzen des Werkstücks um 90° nach jedem Hin- und Hergang des verschiebbaren Walzengestells erfolgt ausschließlich mechanisch unter Benutzung eines Spannwerkes. Letzteres wird während des Auswalzens gespannt, löst sich aber selbsttätig aus, sobald die Walzen das Werkstück freigeben.

Der Vorschub des Werkstücks wird gänzlich unabhängig von dem Umsetzen desselben bewirkt, und zwar von Hand mittels eines die Dornstange tragenden Wagens oder Schlittens. Doch ist auch vorgesehen, den Vorschub mechanisch, und zwar derart erfolgen zu lassen, daß er durch das Umsetzen der Dornstange mittels vom Walzengestell bewegten Schaltgetriebes geschieht. Der Vorschub wird dann aber von Hand durch Drehung des einen Glieds des Schaltgetriebes geregelt.

Kl. 49f, Nr. 154519, vom 6. Mai 1902. Eduard Herzog in Erlach, N.-Österreich. *Lötpaste für Gußeisen.*

Die Lötpaste besteht aus einer Mischung von reinem oxydul- und oxydfreiem Stahl- oder Eisenpulver (80 bis 120 Teile) mit Stearin- oder Paraffinöl (10 bis 30 T.), Borax (30 bis 50 T.) und einem Zusatz von Kampfer (1 bis 4 T.). Die gereinigten Lötstellen werden mit der Paste bestrichen, miteinander verbunden, etwaige Fugen mit der Paste ausgefüllt und unter reichlichem Zusatz von Borax und einem Lot auf Rotglut erhitzt.

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaren, Maschinen im

Tonnen von bezw.

		den Freihäfen bzw. Zollausschlüssen	Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbritannien	Italien	d. Niederlanden
Erze:								
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	E	37675	177690	—	259915	—	—	14616
	A	—	2025556	—	1379881	—	—	—
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle	E	—	182986	—	517528	57226	—	—
	A	—	2655	—	29860	—	—	—
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	E	—	80936	—	64178	2423		—
	A	—	33391	5340	11940	—	26610	63818
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:								
Brucheisen und Eisenabfälle	E	—	15197	—	—	2173	—	16718
	A		4744	—	4838	2835	42714	—
Roheisen	E	—	—	—	13701	142972	—	—
	A	—	141268	1585	40918	2486	—	13871
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	E	—	—	—	1152	—	—	—
	A	—	93198	2007	18414	215118	12171	7921
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate zuammen	E	—	15197	—	14853	145145	—	16718
	A	—	239210	3592	64170	220439	54885	21292
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:								
Eck- und Winkeleisen	E	—	215	—	—	—	—	—
	A	6368	19967	14091	2037	124736	16718	45481
Eisenbahnlaschen, Schwellen usw.	E	—	7	—	—	—		—
	A	—	861		—	1482	—	5405
Unterlagsplatten	E	—	2	—		—	—	—
	A	—	—	1783		—		3626
Eisenbahnschienen	E	—	170	—		—	—	—
	A	—	9697	9235		22972	2211	30711
Schmiedbares Eisen in Stäben usw., Radkranz- und Pflugschareneisen	E			—		5316	—	—
	A	5288	16574	20383	3594	35392	11129	46740
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	E	—	—	—	—	571	—	—
	A	15494	21009	11027	2382	32780	9189	68429
Desgleichen poliert, gefirnißt usw.	E	—	—	—	—	1714	—	—
	A	392	532	680	—	279	—	2296
Weißblech	E	—	—		—	18825	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	20
Eisendraht, roh	E	—	—	—		1216	—	—
	A	—	40622	4749	3805	43129	1951	14527
Desgleichen verkupfert, verzinnt usw.	E	—	—	—	—	879	—	—
	A	—	2218	672	701	6702	—	2600
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	E	—	394	—	—	28521	—	—
	A	27542	111480	62620	12019	269472	41198	219835
Ganz grobe Eisenwaren:								
Ganz grobe Eisengußwaren	E	—	2123	—	3732		—	—
	A	5048	1238	3771	3217	3089	1632	14528
Ambosse, Brecheisen usw.	E		168	—	338	—		—
	A	—	409	—		400	—	989
Anker, Ketten	E	—	118	—		875	—	—
	A	288	—			—	—	244
Brücken und Brückenbestandteile	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	497	—	211
Drahtseile	E		—		—	158	—	28
	A	394	429		—	254	—	254
Eisen, zu grob. Maschinenteil. usw. roh vorgeschmied.	E		—		—	135		—
	A	—	127	—	—	2286	—	761
Eisenbahnachsen, Räder usw.	E		1675		68	—		—
	A		1753	1802	1332	1509	8339	3853
Kanonenrohre	E							—
	A	—		62	—		—	8
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	E		631		—	1060		—
	A	1279	8639	3624	1393	2542	5008	10369

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende Dezember 1904.

nach

E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Norwegen und Schweden	Oesterreich-Ungarn	Rumänien	Rußland	Schweiz	Spanien	Britisch-Ost-Indien	China Japan	Brasilien, Argentinien, Patagon.	Britisch-Nordamerika	den Verein. Staaten von Amerika	den übrig. Ländern bezw. seewärts	Summe	In demselben Zeitraum des Vorjahres
1584766	337311	—	250095	—	3008421	1229	—	—	241047	17480	135882	6061127	5225336
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35408	3440845	3343510
14387	61608	—	10862	—	—	—	—	—	—	—	2141	846738	877394
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6072	38587	14678
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3299	150836	132337
9771	63329	—	16577	20528	—	—	—	—	—	—	7463	258767	216191
—	12439	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5894	52421	59980
13467	1521	—	—	10919	—	—	4375	—	—	30	4655	90098	109245
13951	5581	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2051	178256	158347
—	7639	—	—	13275	—	—	—	—	—	1562	3793	225897	418072
2244	6027	—	—	—	—	—	—	—	—	—	133	9556	2149
—	—	—	—	26342	—	—	—	—	—	18572	2246	395989	638182
16195	24047	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3078	240233	220476
13467	9160	—	—	50536	—	—	4375	—	—	20164	10694	711984	1165499
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	468	683	396
27510	—	1538	3016	52999	—	12947	3878	8651	6387	5200	21729	373248	419555
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	23	56
672	—	—	—	18303	—	1451	3086	322	4	339	35924	67849	66273
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	18
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3270	8679	6826
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	140	310	142
7261	—	1740	1148	17065	2678	5304	8238	7828	90	4517	80354	211049	378611
15608	3715	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1427	26066	26129
7347	5593	9374	8780	21169	1284	24663	19870	32923	452	1007	26980	298542	348929
—	246	—	—	—	—	—	—	—	—	—	348	1165	1238
12388	3331	5138	3935	15872	—	19753	10905	5285	73	871	18375	256186	278934
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	234	1948	1895
—	367	964	331	5204	360	444	—	2592	—	—	2088	16829	14112
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	114	18939	17080
—	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	103	147	177
4094	552	—	—	—	—	—	—	—	—	—	297	6159	5840
7564	2733	5254	1390	6595	679	—	5509	8545	138	—	21050	169740	165510
—	611	—	—	—	—	—	—	—	—	—	219	1709	1354
1459	—	—	1232	1099	1438	—	9859	34131	969	—	34599	97679	89464
19702	5124	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3265	57006	53658
64201	12048	24008	19832	138306	6439	64562	61340	100527	8113	11934	244472	1499948	1768391
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	536	2532	8923	9514
5701	2411	—	627	4911	—	—	—	—	—	—	4478	50651	56214
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	195	701	655
—	—	—	—	—	—	—	296	311	—		7768	10168	7266
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	141	1184	1305
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	568	1100	1249
—	582	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	593	166
—	—	—	—	408	—	—	205	2628	—		5263	9212	6693
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44	230	224
314	—	—	240	—	211	—	—	171	—	—	1338	3605	3786
—	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	185	135
—	—	—	—	905	—	—	—	—	—	—	1413	5492	4644
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	92	1835	335
2727	1419	—	—	8815	1607	1846	748	513	3562	1902	8952	44679	48385
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	6	12
11	—	—	—	21	—	—	—	—	—	—	200	302	278
4006	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6834	731	13262	9365
2858	1353	5632	2708	6194	818	—	299	2184	—	—	12403	67303	66501

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaren, Maschinen im

Tonnen   von bezw.

		den Freihäfen bzw. Zollausschlüssen	Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbritannien	Italien	d. Niederlanden
Grobe Eisenwaren:								
Grobe Eisenwaren, n. abgeschl., gefirn., verzinkt usw.	E	—	356	192	804	3141	—	334
	A	4461	7923	4174	5051	13684	4775	15434
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert*	E	—	—	—	18	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Waren, emaillierte	E	—	—	—	103	—	—	—
	A	124	607	674	541	4546	1072	2972
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	E	—	201	—	957	1201	—	177
	A	1177	2328	1978	2057	3929	4554	6687
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser*	E	—	—	—	—	39	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen*	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge*	E	—	—	—	27	43	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	E	—	—	—	52	78	—	—
	A	—	272	65	130	88	89	166
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	4
Drahtstifte	E	—	—	—	9	—	—	—
	A	—	—	2103	—	13624	—	4363
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	E	—	—	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	59
Schrauben, Schraubbolzen usw.	E	—	—	—	203	376	—	—
	A	—	452	—	—	1560	—	591
Feine Eisenwaren:								
Gußwaren	E	—	65	—	56	89	—	—
	A	41	707	343	491	1316	672	872
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	E	—	—	—	—	—	—	1
	A	—	—	—	—	—	—	122
Waren aus schmiedbarem Eisen	E	—	83	—	365	365	—	—
	A	314	1173	542	757	3214	481	1937
Nähmaschinen ohne Gestell usw.	E	—	—	—	—	306	—	—
	A	19	156	208	576	670	602	419
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	E	—	22	—	39	27	—	—
	A	—	356	811	136	277	235	949
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	E	—	29	—	19	—	—	—
	A	—	—	18	—	—	16	16
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	E	—	—	—	45	11	—	—
	A	—	244	165	344	218	175	368
Schreib- und Rechenmaschinen	E	—	—	—	—	15	—	—
	A	—	—	9	—	—	—	—
Gewehre für Kriegszwecke	E	—	1	—	—	—	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	E	—	181	—	—	—	—	—
	A	—	12	—	—	13	—	—
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	E	—	—	—	—	6	—	—
	A	—	42	—	58	—	38	26
Schreibfedern aus unedlen Metallen	E	—	—	—	—	139	—	—
	A	—	—	—	—	—	—	—
Uhrwerke und Uhrfurnituren	E	—	—	—	22	—	—	—
	A	—	35	—	315	—	83	19
Eisenwaren im ganzen	E	—	5603	192	6857	8059	—	540
	A	13145	26902	20349	16398	53716	27771	65721
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	E	410	2620	346	4243	35676	314	873
	A	3109	15455	4084	21446	21770	21489	13887
Kratzen und Kratzenbeschläge	E	—	30	—	16	132	—	—
	A	—	16	—	61	—	40	—
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen	E	410	23844	538	25969	217533	314	18131
	A	43796	393068	90645	114094	565397	145383	320735

* Ausfuhr unter Messerwaren und Schneidewerkzeuge

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende Dezember 1904.

nach E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Norwegen und Schweden	Oesterreich-Ungarn	Rumänien	Rußland	Schweiz	Spanien	Britisch-Ost-Indien	China Japan	Brasilien, Argentinien, Patagon.	Britisch-Nordamerika	den Verein. Staaten von Amerika	den übrig. Ländern bezw. seewärts	Summe	In demselben Zeitraum des Vorjahres
446	787	—	—	582	—	—	—	—	—	924	147	7663	8469
4382	7108	2559	7580	7585	2262	1117	2114	5310	397	1512	27105	124528	132259
—	187	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56	261	253
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	157	—	—	—	—	—	—	—	—	—	101	361	396
366	415	—	1412	665	375	1157	—	1898	—	1586	5934	24844	23866
725	558	—	—	344	—	—	—	—	—	1044	343	5550	5073
2112	4881	3818	10328	6383	1167	1545	596	10867	622	1307	20107	85943	82040
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	141	61	241	208
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70	47	187	188
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	85	—	—	—	—	—	103	66	329	294
—	330	84	878	118	111	87	—	220	—	38	524	3145	2920
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	21	26	174
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	25	36	40
—	—	990	276	—	—	1985	18190	321	—	—	17798	59650	51292
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
—	—	—	—	—	—	—	148	—	—	—	48	250	347
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62	641	250
—	—	—	—	—	—	449	—	—	—	—	3262	6314	5647
—	53	—	—	53	—	—	—	—	—	302	45	663	849
485	949	137	980	878	277	77	98	635	—	107	1765	10780	9873
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	3
—	—	—	—	—	251	—	—	—	—	—	441	814	878
—	280	—	—	107	—	—	—	—	—	338	123	1661	1513
717	1229	279	1676	993	885	1989	872	1450	222	966	5671	25372	21981
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1983	30	2313	1704
198	524	59	1929	188	136	68	—	377	—	—	1079	7158	7181
—	26	—	—	—	—	—	—	—	—	55	22	221	215
117	462	24	162	349	—	16	88	—	—	88	182	4202	3352
—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	71	49
—	16	—	—	9	—	—	—	—	—	—	47	122	58
—	14	—	—	—	—	—	—	—	—	7	11	88	84
114	498	122	1070	227	194	216	49	677	113	663	3921	9398	7559
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	144	5	164	184
—	44	—	16	7	—	—	—	—	—	—	56	132	83
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	6	2
—	—	—	—	—	—	—	263	—	—	—	679	942	848
—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	14	155	135
—	25	—	8	6	—	—	—	—	—	5	75	144	159
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	10	11
—	84	—	23	16	16	87	575	39	—	71	212	1237	1072
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	142	130
—	19	—	—	5	—	—	—	—	—	—	42	66	56
—	—	—	—	23	—	—	—	—	—	—	12	57	42
55	98	—	60	—	31	—	—	—	—	—	269	965	820
5177	2700	—	—	1104	—	—	—	—	—	12516	4953	47701	41756
20107	21810	13.04	29973	33639	8341	10089	24491	27601	4916	8260	181611	558044	546981
925	3818	—	—	6594	—	—	—	—	1205	14627	3495	75146	58958
8717	28414	5340	38906	11771	12468	945	5118	6020	719	3793	42668	266119	247836
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	196	132
21	69	—	104	—	—	—	—	—	—	—	67	378	523
41999	35689	—	—	7698	—	—	—	—	1205	27143	19809	420282	374980
106513	71501	42552	88815	234252	27248	75596	95324	134148	13748	44151	429512	3036473	3729235

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure.

In einer am 6. Juli 1904 unter dem Vorsitz von Geheimrat Borchers stattgehabten Versammlung hielt u. a. Ingenieur Max Kirdorf einen interessanten Vortrag über:

Amerikanische Eisenhütten,

in dem er seine auf einer im Winter 1902/03 unternommenen Studienreise nach den Vereinigten Staaten gesammelten Erfahrungen niedergelegt hatte.

Nach einem kurzen statistischen Überblick über die amerikanische Eisenerzeugung sowie einigen Angaben über die Erzförderung und -Verfrachtung, Kokserzeugung usw. fährt der Vortragende, zu seinem eigentlichen Thema übergehend, wie folgt fort:

„Was die Hochöfen angeht, so findet man natürlich die verschiedensten Formen. Im allgemeinen scheint man augenblicklich schlanke und nicht allzu hohe Öfen vorzuziehen. Die in den letzten Jahren gebauten Hochöfen, welche mit Lake Superior-Erzen betrieben werden, nähern sich mehr oder minder den folgenden Formen: Höhe 30 m, Kohlensackdurchmesser 6,7 m, Herddurchmesser 4,2 m, verhältnismäßig kurze Rast (4,2 m) und 2,4 m hohes Gestell. Etwa 1,5 m über dem Boden pflegt der Schlackenstich angeordnet zu sein. Während man bis zu fast 33 m Höhe gegangen ist, scheint neuerdings eine Reaktion eingetreten zu sein. Viele Hochofenleiter halten 30 m für die äußerste Grenze, die auf keinen Fall überschritten werden dürfe, und sind z. B. auch die neuesten Öfen auf den berühmten Edgar Thomson Works nur 28 m hoch. Besonders seitdem man zu den weichen, fast staubigen und dazu leicht reduzierbaren Mesabierzen immer mehr übergeht, sind kleinere Öfen wieder in großes Ansehen gekommen, ja, man kann sagen, daß die ganz hohen Öfen für Mesabierze fast untauglich sind. Nur eine übertrieben große Windspannung kann die dichte Beschickungssäule durchdringen, und Explosionen sind an der Tagesordnung. Gestell und Rast sind stets mit vielen Reihen Kühlplatten versehen, und auch der Boden pflegt mit Wasser gut gekühlt zu werden. Man arbeitet mit 12 bis 20 Formen, deren Durchmesser zwischen 127 und 152 mm zu schwanken pflegt, und durch die Wind von 1 bis 1,75 kg/qcm Pressung und von nur 500 bis 700° C. geblasen wird. Gewöhnlich arbeiten mehrere Maschinen auf mehrere Öfen zusammen, z. B. drei Maschinen auf zwei Öfen. Man findet fast überall stehende Maschinen mit großen Leistungen, deren Abmessungen nicht gerade gering zu nennen sind. Eine typische Maschine hatte z. B. bei einem Hub von 1524 mm einen Hochdruckzylinder von 1372 und einen Niederdruckzylinder von 2591 mm Durchmesser, während die Windzylinder 2743 mm hatten. Der Dampfüberdruck betrug 11,2 kg/qcm = 160 Pfd. auf den Quadratzoll, wie bei allen neueren amerikanischen Anlagen; das Vakuum war ausgezeichnet, denn es betrug 640 mm. — Gasgebläse existierten noch nicht, doch müssen jetzt verschiedene nach System Körting gebaute in den Lakawanna Steel Works zu Buffalo in Montage begriffen sein. Dieselben wollten seinerzeit 16 Stück zu je 2000 P. S. für vier Hochöfen aufstellen. — Die Hochöfen sind durchweg mit Blechmantel versehen, und die Gicht ist nicht in der bei uns üblichen Art durch ein besonderes Gestell getragen, sondern an dem Blechmantel befestigt. Um den Ofen ist eine Halle gebaut, so daß die Arbeiter auch bei schlechtestem Wetter geschützt arbeiten können. Viele sind freilich nicht um den Ofen beschäftigt, da das Stichloch mit einem durch Dampf betriebenen Apparat geschlossen und oft mittels Bohrers geöffnet wird. Man pflegt meist sechsmal am Tage abzustechen. Am Ende eines jeden Abstichs steht dann die Maschine für vier Minuten, so daß täglich nie mehr als 24 Minuten Blasezeit verloren gehen. 1½ Stunde nach Schließen des Stichloches wird Schlacke abgelassen. Weniger riesenhaft in jeder Beziehung sind die Anlagen der bei Philadelphia und in Alabama liegenden Werke. Erstere sind hauptsächlich auf Kubaerze basiert und benutzen teilweise noch Koks und Anthrazit als Brennstoff. Sie bieten alle nichts Bemerkenswertes. — Letztere, die Alabama- und Tennesseeerze und eigenen — freilich nicht hervorragenden — Koks verhütten, haben 22 bis 25 m hohe Öfen mit einem Kohlensackdurchmesser von 5,2 bis 6 m und etwa 3½ m Durchmesser im Gestell. Die Rast ist steil, und der Kohlensack liegt daher sehr hoch, z. B. 9 m bei einem 22 m hohen Ofen. Die Formenzahl schwankt hier zwischen 8 und 16, und der Durchmesser beträgt oft 178 mm. Die Windpressung und das Windquantum sind geringer, die Temperatur dagegen höher als im Pittsburger Distrikt. Bisher hat man im Alabamabezirk, gleichwie in dem bei Philadelphia noch nicht so viele mechanische Einrichtungen zur Beschickung der Hochöfen getroffen, wie im Nordosten. Das liegt zum Teil an der billigeren Arbeitskraft der Neger, zum Teil an der geringeren Kapitalkraft jener Bezirke. Doch rafft man sich besonders in Alabama jetzt auf und führt Neuerungen ein.

Was die Wegschaffung des fallenden Roheisens und der Schlacke anbetrifft, so wird ersteres außer bei Gießereieisen durchweg in Roheisenpfannen abgestochen. Diese gehen entweder zum Mischer und weiter zum Stahlwerk, oder aber man fährt sie zu den Roheisengießmaschinen. Von diesen sind die Uehlingsche und die Heyl & Pattersonsche die bekanntesten. Besonders erstere ist ja auch in Deutschland in Gebrauch. Diese Vorrichtungen fangen an, ganz unentbehrlich für einen großen Betrieb zu werden, denn die Gießhallen würden Riesenabmessungen haben müssen, um vielleicht 700 t täglich von einem Ofen aufnehmen zu können. Bei auf Versand arbeitenden Hochöfen würde man zahllose Arbeiter benötigen, die gerade dann, wenn sie am nötigsten wären, sicher fehlen würden. Ganz unmöglich aber würde es den gemischten Werken sein, gerade und allein am Sonntag für eine Arbeit Leute zu erhalten, die während der Wochentage ausfällt. Selbst die Schlacke wird in einigen Werken mit Gießmaschinen abgegossen, doch nur da, wo Platzmangel herrscht. Sonst schafft man sie mit den auch in jedem modernen deutschen Hochofenwerk benutzten Kippfannen auf die Halde.

Zu der Zeit, wo ich in den Staaten weilte, nämlich im Winter 1902/03, arbeitete man drüben mit äußerster Anspannung und dadurch natürlich riesig teuer. Die Löhne waren hoch, die Erze und der Koks nicht minder, und mit letzterem war man nur deshalb sparsam, weil ein kaum beschreiblicher Mangel daran herrschte, der viele Hütten zwang, tage- und wochenlang ihren Betrieb einzustellen. Die meisten Öfen des Pittsburg-Distrikts erbliesen mit 90 % Koks ihr Bessemereisen, das freilich nie viel über 1 % Silizium enthielt. Unten in Alabama dagegen gebrauchte man für Gießereiroheisen 160 % Koks, stellte aber

trotzdem sein Roheisen billiger her, als in Pennsylvanien. Kein Wunder auch, hätte man doch in nächster Nähe der Hütte aus demselben Schacht Erz, Kohle und Kalkstein fördern können. Gewöhnlich wandte man hier noch den billigen Stollenbetrieb an, und wollte man angeblich in schlechten Zeiten ein Roheisen für 27 *M* herstellen können, während man in Pennsylvanien nicht unter 36 *M* käme. Wenn man freilich wirklich 2 *M* frei Hütte für durchschnittlich 40 prozentiges Erz und 8 *M* für Koks zahlen muß, so blieben bei 27 *M* Selbstkosten noch 9 *M* für alles übrige einschließlich Kalkstein. Und das ist sehr reichlich bemessen. Billige Fracht zu den nicht fernen Häfen am Mexikanischen Golf begünstigen die Ausfuhr und lassen, wenn einmal der Panamakanal gebaut ist, die Gefahr nicht gering erscheinen, daß den europäischen Werken die asiatischen, pacifisch-amerikanischen und australischen Märkte wenigstens für das dortige Hauptprodukt, Gießereieisen, entrissen werden. In besseren Zeiten aber sieht es nicht so gefährlich für Europa aus. Da darf man wohl mit einem Selbstkostensatz von 35 *M* in Alabama und von 45 *M* in Pittsburg rechnen, welch letztere Zahl in Luxemburg-Lothringen wohl von keinem Werk in normalen Jahren erreicht wird.

Soll das Roheisen zu Stahl weiterverarbeitet werden, so gelangt es gewöhnlich zuerst in einen Mischer, der stets in Faßform konstruiert ist und dessen Inhalt oft durch eingespritztes Petroleum warm gehalten wird. Die neueren Mischerkonstruktionen fassen etwa 200 bis 300 t. Sind Kupolöfen zum Umschmelzen des Sonntagseisens und eventuell des angekauften Eisens vorhanden, was ja wohl immer der Fall sein wird, so gelangt deren Produkt auch in den Mischer, bevor es zum Stahlwerk geht. Obschon neue Martinwerke wie Pilze aus dem Boden schießen, ist es vorläufig noch das Bessemerverfahren, welches den größeren Anteil an der Erzeugung hat; jedoch verschiebt sich die Produktion anhaltend zugunsten des Martinverfahrens. Während man im Jahre 1897 nur 1 Million Tonnen basischen Martinstahl erzeugte, stieg die Zahl im Jahre 1902 auf $4^1/_2$ Millionen Tonnen, was einer Vermehrung von 350 % entspricht, während nach anderen Verfahren, besonders also in der sauer zugestellten Bessemerbirne, nur 70 % mehr gemacht wurde. Wo man jetzt gelernt hat oder wenigstens gelernt haben will, im basischen Martinofen ebenso billiges Material herzustellen, wie mit dem sauren Birnenverfahren, ist es ja auch natürlich, daß für alles Flußeisen letzteres immer mehr verdrängt wird. Das saure Bessemerverfahren eignet sich einmal nicht zur Herstellung weicherer Sorten. Auch das Thomasverfahren ist in den Staaten zeitweise versucht worden, jedoch hat man damit keine Erfolge erzielen können.

Zum Bessemern gebraucht man ein Eisen von 1 bis $1^1/_2$ % Silizium, so daß man daraus auf kurze Blasedauer schließen muß. Sie beträgt auch höchst selten über 11 Minuten und geht bis zu 9 Minuten herunter. Das Eisen gelangt von den Mischern, zuweilen auch direkt von den Kupolöfen, mit Pfannen zu den Konvertern, und zwar laufen die Pfannen nicht selten hinter den Birnen, so daß also diese eine konzentrische Anordnung des Mundes haben müssen. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Roheisenpfannen vor den Konvertern nicht den Betrieb stören können. Während nun im Stahlwerk eine unheimliche Hast herrscht, geht es nebenan bei den Kupolöfen recht gemütlich zu. Mechanische Beschickung derselben sah ich nur an einer Stelle, und von einer Produktion über 300 t für den Tag und Ofen habe ich nie etwas gehört. Meist machte man 225 t. Deutschland scheint hier allein amerikanische Produktionen zu machen, hinauf bis zu 1800 t für den Ofentag. Die eigentliche Bessemerhütte ist ein ganz einfaches Gebäude. Gewöhnlich sind zwei Birnen zu je 10 t, d. h. mit etwa 12 cbm, vorhanden, die bei neuesten Anlagen gern einander gegenübergestellt werden, genau, wie in den ersten, noch nach Bessemers Angaben gebauten. Ein hydraulischer Drehkran zum Bedienen der Stahlpfanne, zwei hydraulische Hilfskrane, eine Gießbühne mit Geleise davor, das ist die übrige Ausrüstung. Der verhältnismäßig große Rauminhalt der Birnen gegenüber den in Deutschland angewandten ist bei dem schnellen, in den Staaten üblichen Blasen notwendig. Der relativ große Rauminhalt ist um so bemerkenswerter, als das saure Verfahren mit bei weitem weniger Schlacken arbeitet. Und zwar rechnet man, wie gesagt, drüben 12 cbm Inhalt für 10 t-Birnen, während man in Deutschland für jede Tonne Chargengewicht höchstens 1 cbm nimmt.

Trotz der einfachen Einrichtung der Stahlwerke ist die Produktion höchst bedeutend. Es gibt Werke, welche mit zwei 10 t-Konvertern 2000 t am Tag erzeugen. Vier Minuten nach dem Abgießen der Charge pflegt der Konverter mit der neuen wieder aufzugehen. Nach einer Blasezeit von neun Minuten senkt er sich dann, und in demselben Augenblick wird aus einer bereitgehaltenen Spiegeleisenpfanne der Zusatz eingeschüttet. Das Spiegeleisen ist im Konverter, bevor der Wind ganz abgestellt ist. Ohne das Bad abstehen zu lassen, schüttet man dann sofort den ganzen Inhalt der Birne in die darunter stehende Gießpfanne, die genügend groß ist, um auch die Schlacke fassen zu können, worauf der Konverter sich zur völligen Befreiung von anhaftender Schlacke ganz senkt, um dann gleich wieder in wagerechte Lage zurückzukehren. Einige Augenblicke später geht er dann mit der neuen Charge wieder auf. Es ist wirklich eindrucksvoll, die Geschwindigkeit und Ruhe, mit der alles vor sich geht, zu beobachten. Außer auf der Steuer- und Gießbühne und auf der Lokomotive ist kein Mensch tätig. Nur dadurch ist es möglich, 200 Chargen am Tage zu machen, daß die beiden vorhandenen Konverter anhaltend zusammen arbeiten. Dieses Zusammenarbeiten darf durch die notwendigen Bodenauswechselungen nur möglichst wenig gestört werden. Sie geschehen deshalb äußerst schnell, und sah ich einen Boden in genau zwölf Minuten auswechseln. Noch während das Spiegeleisen eingeschüttet und dann der Stahl in die Pfanne ausgeschüttet wurde, löste man die Keile an der Windleitung und nahm den Winddeckel ab. Sobald dann der Rest der Schlacken ausgeschüttet war, preßte man mittels eines auf einem Wagen stehenden hydraulischen Zylinders den Boden der Birne nach oben, so daß man die Befestigungskeile leicht lösen konnte. Darauf senkte sich der hydraulische Tisch des Wagens und mit ihm der ganze Boden, welcher anders konstruiert zu sein pflegt als die in Deutschland üblichen. Nachdem der alte Boden entfernt war, wurde ein neuer, auf einem zweiten mit Hydraulik versehenen Wagen stehend, untergeschoben, der Boden eingepreßt und alles befestigt. Die ganze Auswechslung wurde von vier Mann und einer Lokomotive zum Anfahren der Böden bewerkstelligt. — Was die Windpressung anbetrifft, so arbeitet man selten mit mehr als 1,6 Atmosphären. Sie wird durch Maschinen erzeugt, die auf den neueren Anlagen den Hochofengebläsen an Massen fast gleich sind, höchstens, daß die Windzylinder einen etwas geringeren Durchmesser haben. Doch findet man hier öfter liegende Maschinen als bei den Hochofenanlagen. Aus der Pfanne gelangt der Stahl in die Kokillen, meist für 2 bis 3 t schwere Blöcke. Die Pfanne pflegt stillzustehen, und die Wagen, auf denen die Kokillen zu 2 oder 4 stehen, mittels mechanischer Vorrichtung um die nötige Strecke vorgedrückt zu werden. Die Kokillen sind oben halbgeschlossen, und Deckel, geschweige denn regelrechte Verschlüsse, sind nirgend in Ge-

brauch. Schon aus der Art der Einrichtung, mehr noch aus der Art des Betriebs wird man ermessen können, daß die Umwandlungskosten von Roheisen zu Stahl sehr gering sein müssen. Leider konnte ich nur Angaben über die Umwandlung von Roheisen in Knüppel erhalten, so daß darin die nicht unbedeutenden Kosten der Blockstraße und der Knüppelstraße enthalten sind. Nach einer Angabe kostete die Erzeugung von Knüppel 22 ℳ; nach einer andern sogar noch weniger. Ich möchte daraus schließen, daß die Umwandlungskosten von Roheisen in Rohstahl 11 ℳ betragen, was wohl sicher als sehr gering zu bezeichnen ist. Der größte Teil des Bessemerstahls dient zur Schienenfabrikation. Nach einer Angabe in Pueblo pflegt man dort dazu einen Stahl zu erblasen, welcher 1 % Mangan, 0,5 % Kohlenstoff und 0,2 bis 0,25 % Silizium enthält; im allgemeinen wird aber der Kohlenstoff- und Mangangehalt niedriger sein. Doch werden auch weichere Sorten erzeugt, z. B. in den Werken der National Tube Co. in Mc. Keesport für Röhrenfabrikation.

(Schluß folgt.)

Versammlung der Direktoren der Geologischen Landesanstalten der deutschen Bundesstaaten.

Die am 21. September 1904 in Eisenach abgehaltene Versammlung wurde vom Geheimen Bergrat Schmeisser mit einer Ansprache eröffnet. Redner gab einen Überblick über die der Versammlung vorhergegangenen Verhandlungen; nach seinen Ausführungen hat sich in geologischen Kreisen das Bedürfnis geltend gemacht, daß die Direktoren sämtlicher Geologischen Landesanstalten der deutschen Bundesstaaten sich einmal zu einer unverbindlichen Fühlungsnahme vereinigten, um zu erwägen, welche gemeinsam interessierenden Fragen allgemeinerer, kartographischer, wissenschaftlicher oder auch organisatorischer Bedeutung die Aufstellung einheitlicher Gesichtspunkte oder auch nur die gegenseitige Aussprache erwünscht erscheinen ließen, und ob etwa das Bedürfnis zu periodischer Wiederholung solcher Aussprachen vorlägen. Eine diesbezügliche Anregung von seiten des Vorstandes der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt hat die Zustimmung der außerpreußischen Geologischen Landesanstalten gefunden.

Nach Beendigung dieser Ansprache trat die Versammlung in die Verhandlungen ein, und es wurde der Vorsitz an Geheimen Bergrat Schmeisser übertragen. Aus den Verhandlungen ist für weitere Kreise die auf Antrag des Geheimen Bergrats Prof. Dr. Credner erfolgte Besprechung der Krahmannschen Denkschrift betreffs

Einrichtung einer bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen Reichs

und über eine eventuelle Vereinbarung behufs einheitlicher intensiverer bergwirtschaftlicher Studien und Leistungen innerhalb der deutschen Einzelstaaten von besonderem Interesse.

Der Antragsteller führte u. a. aus: Die Denkschrift empfiehlt, wie der Titel besagt, eine bergwirtschaftliche Aufnahme des Deutschen Reiches. Unter Bergwirtschaft versteht Krahmann die Gesamtheit der wirtschaftlichen Bestrebungen, die auf die Nutzbarmachung der Mineralschätze eines Landes gerichtet sind. Die Grundlage der Bergwirtschaft, aber nur ihre Grundlage, ist die Lagerstättenkunde. Die Bergwirtschaft hat vielmehr die Aufgabe, die im Lande bekannten Lagerstätten nutzbarer Mineralien im einzelnen als zahlenmäßige Werte zu erfassen und auf diese Weise eine förmliche Inventur des bergmännischen Nationalvermögens aufzunehmen und dieselbe durch ständige Berücksichtigung des Abbaues, der Wertschwankungen und der ausländischen Konkurrenz, wie auch der geologischen Erkenntnisse, der technischen Fortschritte und der neuen Aufschlüsse auf dem laufenden zu erhalten. Das Ziel einer bergwirtschaftlichen Aufnahme des Deutschen Reiches müßte es demnach sein, die in dessen Gebiet noch ruhenden Lagerstätten von Kohlen, Erzen, Salzen und sonstigen nutzbaren Mineralsubstanzen nach ihrer Menge, ihrem Werte und ihren Förderbedingungen zahlenmäßig zu schätzen und zu verzeichnen. Diese Inventur der vorhandenen Lagerstätten würde bestehen in der Aufnahme und kartographischen sowie textlichen Darstellung der verschiedenartigen nutzbaren Mineralvorkommen, in der Schätzung der bauwürdigen Vorräte der letzteren gegenüber den unabbauwürdigen Teilen der Lagerstätten, in der sich hierauf gründenden tunlichsten Feststellung der Vorratswerte, in dem hierdurch ermöglichten Vergleich des Besitzes und der Lieferungsfähigkeit Deutschlands gegenüber dem Auslande. Statistische Tabellen über die Produktion und die Selbstkosten, über Abbau- und Verbrauchsmengen, über Einfuhr und Ausfuhr, über die Weltproduktion jedes für den Weltmarkt wichtigen Minerals sollen dazu dienen, die Wertigkeit und die Absatzmöglichkeiten der in Deutschland vorhandenen nutzbaren mineralischen Substanzen zur Anschauung zu bringen.

Nach Krahmann sollen die Geologischen Landesanstalten zu natürlichen Ausgangspunkten für die bergwirtschaftliche Aufnahme Deutschlands gemacht werden. Zunächst würde die Königliche Geologische Landesanstalt von Preußen zum Kern dieser Organisation zu gestalten sein, indem man ihr eine besondere Abteilung angliedert, welcher die bergwirtschaftliche Aufnahme des Königreichs obliegen würde. Da die genannte Geologische Landesanstalt außer der Preußischen Monarchie auch noch die Thüringischen Staaten, Hamburg und Lübeck, sowie Teile von Braunschweig, Anhalt und Altenburg zu ihrem Arbeitsgebiet rechne, und da ferner auch die Geologischen Landesanstalten von Sachsen und den süddeutschen Staaten im Laufe der nächsten Zeit immer engere Fühlung mit der Preußischen nehmen würden, so sei eine bergwirtschaftliche Vereinbarung zwischen allen diesen Anstalten leicht zu ermöglichen und dann in gemeinsamer Arbeit eine einheitliche bergwirtschaftliche Aufnahme des Reiches zu erzielen. Ein von letzterem zu bestellender Reichskommissar werde die Wahrnehmung der Interessen der Reichsbehörden und die Verbindung zwischen den einzelnen Geologischen Landesanstalten vermitteln. Die bergwirtschaftliche Reichsaufnahme werde auf diese Weise einheitlich, ohne Aufwendung größerer Reichsmittel und ohne Berührung schwieriger Kompetenzfragen ins Werk zu setzen sein. —

Die Verwirklichung der Krahmannschen Ideen, soweit diese überhaupt in engerem Rahmen realisierbar sein werden, hängt nach Ansicht Credners zunächst davon ab, ob die Königlich Preußische Geologische Landesanstalt derartigen Plänen zugängig ist und die hierzu benötigten Geldmittel verfügbar machen kann. Sie würde dann schon durch ihr maßgebendes Beispiel den Ansporn zur Errichtung bergwirtschaftlicher Abteilungen oder wenigstens zum Verfolg eines intensiveren bergwirtschaftlichen Dienstes bei den übrigen deutschen Geologischen Landesanstalten geben und den Kern und den Leitstern für die ganze Arbeitsrichtung innerhalb Deutschlands bilden. Ihr käme diese führende Rolle zu nach der Größe und dem Mineralreichtum ihres Arbeitsgebietes, ferner nach ihrer mustergültigen Organisation und nach den großen Erfolgen, welche diese gezeitigt hat, sowie nach der

Leistungsfähigkeit, die ihr unter der tatkräftigen und zielbewußten gegenwärtigen Direktion innewohnt. In ähnlicher Weise, aber naturgemäß in kleinerem Maßstabe, müßten dann, gestützt auf das Beispiel der größten deutschen Geologischen Landesanstalt, die übrigen Staaten vorgehen, oder wenigstens gewisse ihrer Geologen ausschließlich mit bergwirtschaftlichen Aufgaben betrauen, falls ihnen dies für den genannten Zweck genügen sollte. Behufs Erzielung eines einheitlichen Vorgehens in dieser bergwirtschaftlichen Richtung müßten sämtliche deutschen Geologischen Landesanstalten sich zusammenschließen.

In der Diskussion über die Krahmannsche Denkschrift berichten die Vertreter der verschiedenen Geologischen Anstalten über die in den einzelnen Bundesstaaten vorgenommenen praktisch-geologischen Arbeiten. Geheimer Bergrat Schmeisser erwähnte, daß er die erste Anregung dazu gegeben habe, die Bergwirtschaftslehre als wesentliche Grundlage eines rationellen Bergbaubetriebs als Lehrgegenstand an den deutschen Hochschulen einzuführen. Demgemäß werde seit 1903 das, was Krahmann als „spezielle Bergwirtschaftslehre" bezeichnet, an der Bergakademie zu Berlin gelehrt. Ferner sei an der Geologischen Landesanstalt zu Berlin die auf möglichst sorgfältige Statistik gegründete Lagerstättenbeschreibung eingeführt. Eine vollständige Lagerstätteninventur erachtet Schmeisser wegen der mancherlei widerstrebenden Interessen der Besitzer und wegen der Undurchsichtigkeit mancher Lagerstättenverhältnisse für sehr schwer durchführbar. Die Errichtung einer Reichsbehörde erscheine ihm unnötig, wenn nicht gar untunlich.

Geheimrat Beyschlag stimmt den Krahmannschen Vorschlägen insofern bei, als auch er der Ansicht ist, daß die Geologischen Landesanstalten die gegebenen Zentralstellen für die Sammlung und Bearbeitung bergwirtschaftlicher Daten sind, und zwar ausgehend von einer intensiven und umfassenden Bearbeitung der bergbaulich genutzten Lagerstätten. Eine solche Bearbeitung könnte in keiner Weise ersetzt werden durch Privatarbeiten oder durch Arbeiten einzelner Verbände (Syndikate), da dieselben weder über die Arbeitskräfte, noch über die notwendige Objektivität verfügen. Eine enge Verbindung mit den Bergbehörden sei bei diesen Arbeiten unerläßlich. An der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt ist nach dieser Richtung bereits ein Anfang gemacht mit der Herstellung von Lagerstättenkarten, vergleichenden Übersichtskarten der Verbreitung nutzbarer Mineralien in den verschiedenen konkurrierenden Ländern und mit Spezialdarstellungen über wichtige und geologisch besonders interessante neuere Aufschlüsse.

Nach Beyschlags Meinung kommt es zunächst darauf an, die Methodik solcher Darstellungen zu entwickeln und zwar durch eine vervollkommnete Art der Untersuchung an Ort und Stelle, durch das Studium der besten Methoden der graphischen Darstellung des Gesehenen, durch die lehrreiche Repräsentation in den Sammlungen und durch eine wissenschaftlichen und populären Zwecken entsprechende anregende Form der Veröffentlichung.

Am Schluß der Diskussion, an welcher sich auch die HH. Geheimer Oberbergrat Prof. Dr. Lepsius, Prof. Dr. Sauer, Prof. Dr. Bücking und Oberbergrat Prof. Dr. von Ammon beteiligten, einigte man sich zu folgendem Beschluß: „Alle Direktoren der Geologischen Landesanstalten deutscher Bundesstaaten halten das von den HH. Schmeisser und Beyschlag bezeichnete Vorgehen der Geologischen Landesanstalt zu Berlin in der Richtung der Krahmannschen Denkschrift für zweckmäßig; sie erachten ein Reichsinstitut unter einem Reichskommissar für unnötig; sie sind der Ansicht, daß gleiches Vorgehen wie in Preußen in den anderen Bundesstaaten erwünscht ist und daß eine gegenseitige Unterstützung der Geologischen Landesanstalten sich empfiehlt."

Iron and Steel Institute.

Nach einem von dem Sekretär des Institute B. H. Brough unterzeichneten Rundschreiben wird die nächste Frühjahrsversammlung am 11. und 12. Mai in London stattfinden. Die Herbst-Versammlung wird, wie bereits in dem vorigen Heft von „Stahl und Eisen" berichtet wurde, am 25. bis 29. September in Sheffield abgehalten werden. Die letztere Versammlung verspricht besonders erfolgreich zu werden, da sich bereits jetzt ein aus einflußreichen Bürgern Sheffields bestehendes Empfangskomitee gebildet hat, an dessen Spitze der Bürgermeister als Präsident steht. Der Präsident der Arbeitskommission ist Oberst H. Hughes. Da es, wie in der englischen Fach- und Tagespresse vielfach versichert wird, dem neuerwählten Präsidenten des Iron and Steel Institute R. A. Hadfield im Verein mit den fortgeschritteneren Vertretern der Sheffielder Eisenindustrie gelungen ist, die auf möglichste Geheimhaltung ihrer Betriebe gerichteten Bestrebungen der alteingesessenen Kreise zu überwinden, so werden die Teilnehmer der Versammlung vielleicht auf interessante technische Ausflüge rechnen dürfen.

Endlich wird in dem obenerwähnten Rundschreiben noch auf den in Lüttich vom 26. Juni bis 1. Juli 1905 abzuhaltenden Internationalen Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, Mechanik und angewandte Geologie hingewiesen.*

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 1095.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. In den nachstehenden Abbildungen 1 bis 4 ist nach „The Iron and Coal Trades Review" vom 30. Dezember 1904 eine Anordnung wiedergegeben, die als eine

neue Entwicklung in steinernen Winderhitzern Cowperscher Art

bezeichnet wird. An den eisernen Unterbau des steinernen Winderhitzers schließen sich sechs aus Eisen hergestellte, durch Drosselklappen von außen abschließbare Abteilungen. Die Zwecke dieser Anordnung sind a) gleichmäßige Erhitzung des Wärmespeichers dadurch, daß die Verbrennungsprodukte immer nur durch eine Abteilung und nur so lange hindurchgeleitet werden, bis diese Abteilung genügend erwärmt ist; b) Reinigung einer dieser Abteilungen von dem aus den verbrannten Gasen abgesetzten Staube dadurch, daß die anderen fünf abgeschlossen sind, und der gepreßte Wind nur durch diese eine Abteilung strömt und dieselbe vom Staube befreit.

An diesen Anordnungen ist auszusetzen, daß dieselben an einen eisernen Unterbau anschließen und selbst in Eisen ausgeführt sind. Steinerne Winderhitzer mit den jetzt gebräuchlichen hohen Temperaturen schließen einen eisernen Unterbau aus. Was soll bei einer so leicht vorkommenden Überhitzung oder einer Verbrennung der Gase im unteren Teile der Winderhitzer aus den Drosselklappen werden? Für den Zweck unter b) kommt die Einrichtung zu spät; man wird auch die Gase der Hochöfen so reinigen, daß die kostbaren Zwecke der steinernen Winderhitzer nicht mehr durch den sich darin absetzenden Staub beeinträchtigt werden können.

Fritz W. Lürmann,
Dr. Ing. h. c.

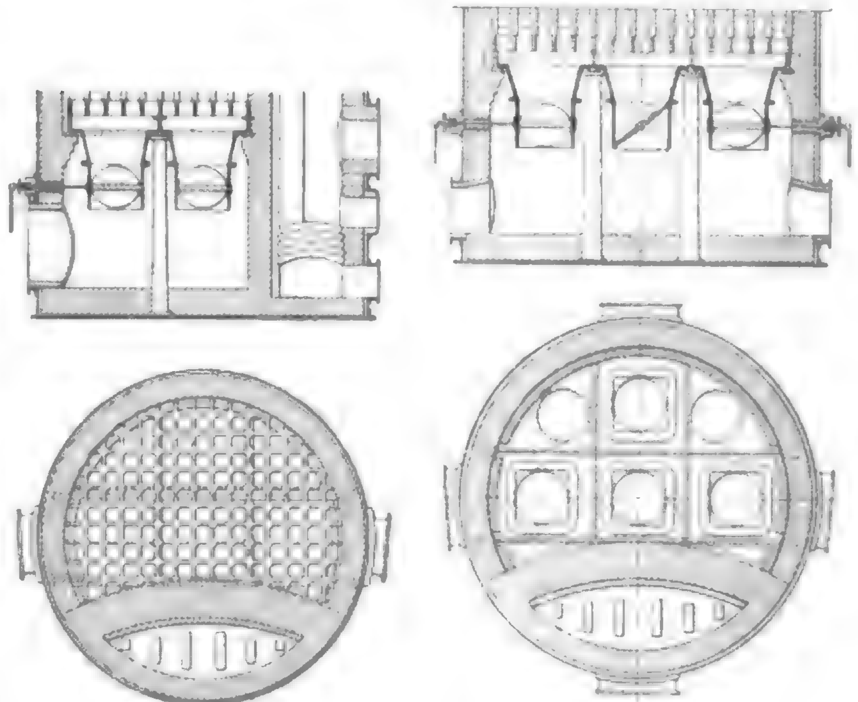


Abbildung 1 und 2. Abbildung 3 und 4.

Kanada. Die bei Gründung der großen Stahlwerke gehegte Hoffnung auf eine gewaltige Entwicklung der kanadischen Eisenindustrie hat sich nicht oder wenigstens nicht in dem erwarteten Umfang erfüllt. Zwar stieg die Roheisenerzeugung in den Jahren 1901 und 1902 um über 230 000 t* und trat auch eine starke Vermehrung der Stahlerzeugung ein. Alsdann aber kam der Aufschwung zum Stillstand; im Jahre 1903 ging, während die Stahlerzeugung im wesentlichen dieselbe blieb, die Roheisenerzeugung um über 50 000 t zurück, und dieser Rückgang hat sich auch im ersten Halbjahr 1904, wenn auch in vermindertem Maßstabe, fortgesetzt. Hierzu kommt, daß auch die großen Stahlwerke trotz der außerordentlichen Begünstigungen, die der kanadischen Eisenindustrie in Gestalt von Prämien und Schutzzöllen zuteil geworden sind, keine befriedigenden Ergebnisse geliefert haben.** Dieser Gang der Entwicklung legt die Frage nahe, ob und wann Kanada imstande sein wird, seinen eigenen Bedarf an Eisen zu decken, oder ob auch in Zukunft mit der Möglichkeit einer starken Einfuhr nach Kanada gerechnet werden muß, eine Frage, die bekanntlich in der englischen Zolltarifpolitik eine wichtige Rolle spielt. Unter diesen Umständen dürften die nach einem Bericht von S. Jeans*** in der „Iron and Coal Trades Review" gemachten Mitteilungen über die

Kanadische Eisenindustrie,

die indessen nach den statistischen Angaben der „American Iron and Steel Association" † ergänzt und berichtigt wurden, für weitere Kreise ein Interesse bieten.

Nach dem Bericht Jeans' reichen die Anfänge der kanadischen Eisenindustrie bis in das Jahr 1737 zurück, in welchem die französische Regierung einige Rennfeuer bei St. Maurice baute, die einige Jahre von französischen und darauf von englischen Hüttenleuten betrieben wurden. Später folgte die Errichtung weiterer Eisenwerke in den Provinzen von Quebec, Ontario, Neu-Braunschweig und Neu-Schottland, welche sich aber gegenüber dem ausländischen Wettbewerb nicht halten konnten und schließlich zum Erliegen kamen. Die moderne Eisenindustrie Kanadas ist erst nach Einführung des Schutzzolltarifes im Jahre 1887 ins Leben getreten. Durch die extreme Schutzzoll- und Prämienpolitik der Regierung ermutigt, wurden neue und bedeutende Werke an verschiedenen Orten, besonders bei Sydney in Cape Breton (Neu-Schottland), zu Hamilton in Ontario und zu Sault St. Marie, ebenfalls in Ontario, errichtet; und es sollen im ganzen mehr als 40 Millionen Dollar in kanadischen Eisen- und Stahlwerken sowie in Eisenerzgruben angelegt sein.

Der Gesamtverbrauch von Eisen und Stahl in Kanada wird gegenwärtig auf 800 000 bis 850 000 t geschätzt; die größte Roheisenerzeugung wurde im Jahre 1902 mit 324 670 t erreicht. Im ganzen sind in Kanada 14 Hochöfen vorhanden, von denen indessen niemals mehr als die Hälfte gleichzeitig im Betrieb gestanden hat. Die Gesamtleistungsfähigkeit dieser Hochöfen wird auf etwa 1 Million Tonnen jährlich geschätzt, doch erscheint es zweifelhaft, ob es möglich sein würde, die für eine solche Erzeugung erforderliche Menge von Eisenerzen aus einheimischen Gruben zu fördern. Die Erzeugungsfähigkeit der Stahlwerke Kanadas wird zu 700 000 bis 800 000 t angegeben, eine Schätzung, die von Jeans unter gegenwärtigen Verhältnissen als wahrscheinlich zu hoch angesehen wird. Die größte Stahlerzeugung Kanadas wurde ebenfalls im Jahre 1902 mit 184 950 t erzielt.* Im ganzen liegen die Verhältnisse zurzeit derart, daß der, wie oben erwähnt, etwa 850 000 t betragende Eisenbedarf nur zu etwa einem Drittel durch die inländische Erzeugung gedeckt wird, während der Rest zu etwa 70 % aus den Vereinigten Staaten und zu etwa 30 % aus Großbritannien eingeführt wird.

Über den meisten Versuchen, welche in neuerer Zeit gemacht worden sind, Eisen und Stahl in Kanada zu erzeugen, hat ein besonderer Unstern gewaltet. Bereits eine auf Anregung des verstorbenen Sir William Siemens im Jahre 1879 begonnene Anlage von 10 Martinöfen, welche in der Nähe von Londonderry zur Verarbeitung der dortigen Erze errichtet wurde, und nach den Absichten der Gründer nicht nur den kanadischen Bedarf decken, sondern auch noch Stahl für die Ausfuhr liefern sollte, nahm teilweise infolge der Mängel des angewandten Verfahrens, teilweise infolge von Absatzschwierigkeiten und verfehlter Organisation ein unrühmliches Ende.

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 1150.
** „Stahl und Eisen" 1903 S. 1360.
*** „Canadas Resources and Possibilities".
† „Bulletin" vom 25. Dezember 1904.

* „Stahl und Eisen" 1905 Heft 1 S. 59.

Eine der nächsten großen Stahlwerksunternehmungen war die Dominion Company in Sydney, deren auffallende Mißerfolge nach Jeans auf Überkapitalisierung und Fehler in der technischen und kaufmännischen Leitung zurückzuführen sind. Noch schlechter als der Dominion Company erging es der von Clergue gegründeten Consolidated Lake Superior Company in Sault St. Marie, welche nach Erschöpfung ihrer geldlichen Mittel einer Reorganisation unterzogen werden mußte. Bekanntlich bilden die von der Algoma Steel Co. betriebenen Eisen- und Stahlwerke nur einen Teil des ausgedehnten Clergueschen Unternehmens, welches außerdem noch Eisenerzgruben, elektrische Kraft- und Lichtanlagen, eine Holzstoffabrik u. a. umfaßte. Die Eisenerze sollten von der Helen-Grube im Michipicoten-Revier bezogen werden, deren Erzvorrat auf etwa 100 Millionen Tonnen veranschlagt wurde, während er in Wirklichkeit nicht viel mehr als 1 Million Tonnen zu betragen scheint. Zwei andere Eisenerzlager, aus welchen man Bessemererz gewinnen zu können hoffte, sind nicht so weit aufgeschlossen worden, um ein Urteil über ihre Ausdehnung und die Beschaffenheit der Erze zu gestatten. Von den vier in Aussicht genommenen Hochöfen sind nur zwei vollendet worden, und allem Anschein nach hat auch hier eine Verschwendung von Kapital stattgefunden. Auch die Cramp Steel Company hat reorganisiert werden müssen.* Dieselbe war im Jahre 1901 zwecks Erbauung eines Hochofens von 250 t Leistungsfähigkeit und eines Stahlwerks bei Collingwood, Ontario, gegründet worden. Es wurden aber nur zwei Martinöfen für 20 t Einsatz gebaut, während der Bau des Hochofens zwar begonnen, aber wieder eingestellt wurde; im Jahre 1904 wurde das ganze Eigentum der Cramp Company von der zu diesem Zweck neugegründeten Northern Iron and Steel Company übernommen, welche nur die Martinanlage betreibt.

Die Anlagen der Dominion Iron and Steel Company sind von Fritz Lürmann jr. in „Stahl und Eisen“ 1901 S. 55 u. ff. beschrieben worden. Die Gesellschaft verfügt gegenwärtig über vier Hochöfen von 25,9 × 6,1 m sowie eine Verkokungsanlage von 400 Otto Hoffmann-Öfen und 50 Öfen ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse. Die Hochöfen verarbeiten Wabana-Roteisenstein aus den eigenen Gruben auf Belle Island, und amerikanisches Erz vom Oberen See; ihre jährliche Leistungsfähigkeit beträgt 400 000 t. Ferner umfassen die Anlagen zehn kippbare basische Martinöfen, eine 889 mm - Block- und Knüppelstraße, eine Morgansche kontinuierliche Knüppelstraße mit sechs Gerüsten, und eine Morgansche kontinuierliche Drahtstraße. Die Leistungsfähigkeit stellt sich nach den Angaben der American Iron and Steel Association auf 250 000 t Blöcke, 225 000 t Blooms, Knüppel und Brammen und 60 000 t Walzdraht; außerdem ist noch eine 711 mm-Schienenstraße im Bau, welche in diesem Jahre fertig werden und eine Erzeugung von 500 t in der Schicht liefern soll.

Die zweitgrößte Gesellschaft Kanadas, die Algoma Steel Company in Sault Ste. Marie, Ontario, ist, wie oben erwähnt, ein Zweigwerk der Consolidated Lake Superior Company. Die Gesellschaft hat zwei Hochöfen, der eine derselben von 21,3 × 4,1 m ist für den Holzkohlenbetrieb bestimmt, war aber bis zum 1. Dezember 1904 noch nicht angeblasen. Ein Kokshochofen von 24,4 × 4,7 m wurde in den Jahren 1901/03 erbaut und im Oktober 1904 in Betrieb genommen; seine jährliche Leistungsfähigkeit wird auf 90 000 t geschätzt, während der Holzkohlenofen 50 000 t jährlich liefern soll. Die verschmolzenen Erze sind vorwiegend amerikanischer Herkunft, doch wird möglicherweise auch ein gewisser Prozentsatz Roteisenstein aus dem Michipicoten-Revier verarbeitet.

* „Iron Trade Review“ vom 19. Januar 1905.

Ferner werden von der genannten Gesellschaft 20 Holzverkohlungsretorten mit einer täglichen Leistung von 160 Cords Holz,* 56 Bienenkorböfen mit einer täglichen Erzeugung von 180 Cords, sowie Anlagen für die Herstellung von Holzgeist und essigsaurem Kalk betrieben. Die Stahlwerke der Algoma Steel Company umfassen zwei 6 t-Bessemerkonverter und eine 584 mm kombinierte Schienen- und Konstruktionseisenstraße mit Zubehör und sollen angeblich 200 000 t Blöcke und 180 000 t Schienen und andere fertige Walzerzeugnisse liefern können.

Zu den größeren Werken Kanadas gehört auch noch die Nova Scotia Steel and Coal Company, welche Werke bei Ferrona, Picton County und bei den Sydneygruben, Cape Breton County, besitzt. In Ferrona steht ein Hochofen von den Abmessungen 19,8 × 4,6 m, welcher 1892 angeblasen wurde; der zweite Hochofen (25,9 × 5,2 m) kam im August 1904 in Betrieb. Als Brennmaterial dient Koks, der aus in der Nähe der Öfen gewonnener Kohle erzeugt wird; an Erzen werden lokale Braun- und Roteisensteine sowie Wabanaerze aus Neufundland verhüttet. Die jährliche Leistungsfähigkeit der Öfen wird auf 90 000 t Gießerei- und basisches Roheisen veranschlagt. Die Nova Scotia Steel and Coal Company besitzt zwei Stahlwerke; das eine, welches sich in Neu-Glasgow befindet, besteht aus einer Herdfrischanlage von zwölf Feuern, vier basischen Martinöfen, sechs Walzenstraßen und fünf Hämmern. Von den Martinöfen sind drei feststehend und für 40 t Einsatz gebaut, während der vierte von 50 t Einsatz ein Kippofen ist. Die Leistungsfähigkeit der Anlage soll 60 000 t Martinstahlblöcke und 50 000 t fertige Schweißeisen- und Stahlerzeugnisse betragen. Ein zweites Stahlwerk zu Sydney, welches im Bau begriffen ist, wird vier 40 t basische Martinöfen (drei feststehende Wellmanöfen und einen Kippofen) umfassen. Die jährliche Leistungsfähigkeit soll 60 000 t betragen. Weiterhin ist unter den wichtigeren Gesellschaften noch die Londonderry Iron and Mining Company zu Londonderry, Neuschottland, mit zwei Hochöfen von zusammen 60 000 t jährlicher Leistungsfähigkeit, und die Hamilton Steel and Iron Company zu erwähnen. Letztere besitzt einen Hochofen von angeblich 70 000 t Leistung.

Von den Eisenerzfeldern Kanadas ist ein nicht unbeträchtlicher Teil in den Händen der United States Steel Corporation, die in der Provinz Ontario bedeutende Konzessionen erworben hat. Da nach dem in dieser Provinz geltenden Bergrecht eine Mindestförderung von 2000 t jährlich auf 1,6 ha Grubenfelder gefordert werden kann, so ist eine Aufschließung dieser Felder zu erwarten. Wie verlautet, soll die Steel Corporation die Absicht haben, in einem der kanadischen Häfen am Eriesee eine große Anlage zu errichten, woselbst auch Eisenerze aus dem Michigan- und Minnesota-Revier verhüttet werden sollen. Im allgemeinen wird aber der Eisenerzbergbau in der Provinz Ontario durch den Umstand behindert, daß die kanadischen Erzverbraucher billige Erze aus den Vereinigten Staaten zollfrei beziehen können, während auf kanadisches Erz in den Vereinigten Staaten ein Zoll von 40 Cents auf die Tonne erhoben wird. Wenn man demnach die Prämien auf aus einheimischen Erzen erblasenes Roheisen nicht über das Jahr 1907 verlängert oder auf andere Weise ein Gleichgewicht herstellt, ist auf eine Entwicklung des Eisensteinbergbaues in der Provinz Ontario nicht zu rechnen. Nach dem Urteil von Jeans wird sich die Eisenindustrie Kanadas besonders im äußersten Osten und im äußersten Westen, d. h. in Neuschottland und Vancouver entwickeln. Die Zukunft Neuschottlands hängt in erster Linie von der Dauer und Beschaffenheit der

* 1 Cord = 128 englische Kubikfuß oder rund 3,6 cbm.

jetzt von der Dominion- und der Nova Scotia-Gesellschaft auf Wabana oder Belle Island in Neufundland abgebauten Erzlager ab. Das Erz wird dort mit Dampfschaufeln im Tagebau gewonnen. Da das Erzlager im größeren Teil eine Mächtigkeit von etwa 2,4 m besitzt und sich die Abbaue nur wenige Kilometer von der Küste befinden, so können die Erze an beide Werke zu einem Selbstkostenpreis von 5 bis 7 sh f. d. Tonne geliefert werden. Da ferner das Erz 48 bis 54 % Eisen enthält, so machen die Erzkosten f. d. Tonne Roheisen nicht mehr als 12 bis 14 sh aus; indessen werden die Kosten dadurch wieder etwas erhöht, daß die Wabanaerze wegen ihres hohen Kieselsäuregehalts mit anderen Erzen gattiert werden müssen. Die Menge des auf Wabana vorhandenen Erzes beträgt nach den höchsten Schätzungen etwa 35 Millionen Tonnen, so daß sich die Dauer dieses Lagers bei einer jährlichen Roheisenerzeugung von etwa 500 000 t auf 35 Jahre stellen würde. Die Kosten der Roheisenerzeugung in Sydney belaufen sich unter gegenwärtigen Verhältnissen angeblich auf 30 bis 35 sh die Tonne, wie sich aus folgender Aufstellung ergibt:

	sh	d		sh	d
Eisenerze einschließlich Zusatzerze	15	0	bis	17	0
Koks	10	0	„	12	0
Löhne	2	0	„	3	0
Allgemeinkosten	2	0	„	3	0
Insgesamt	29	0	bis	35	0
ab Prämie	12	6	„	12	6
Nettokosten	16	6	bis	22	6

Der Erzbergbau im westlichen Kanada, besonders in Britisch-Columbien, wird durch den Umstand begünstigt, daß die dortigen Eisenerzlager viel bedeutender sind als diejenigen, die man im Westen der Vereinigten Staaten, findet und auch hier Kohlenfelder in der Nähe sind. In der Tat werden gegenwärtig Eisenerze aus Vancouver nach den Vereinigten Staaten trotz des hohen Zolles ausgeführt.

E. Bahlsen.

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1904.

Nach der soeben veröffentlichten Statistik der American Iron and Steel Association betrug die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im abgelaufenen Jahr 16 760 986 t gegen 18 297 400 t im Jahre 1903. Die Abnahme gegen das Vorjahr beträgt demnach 1 536 414 t. In den letzten 6 Halbjahren stellte sich die Erzeugung auf:

	1902 t	1903 t	1904 t
1. Halbjahr	8 949 511	9 862 685	8 304 213
2. „	9 156 937	8 434 715	8 456 773
	18 106 448	18 297 400	16 760 986

Die Erzeugung von Bessemerroheisen belief sich auf 9 244 238 t gegen 10 149 747 t im Vorjahr entsprechend einer Abnahme von 905 509 t. An basischem Roheisen (ausschließlich des mit Holzkohle erzeugten) wurden 2 522 834 t gegen 2 073 378 t, demnach 449 456 t mehr erblasen. Die Holzkohlenroheisenerzeugung belief sich auf 342 929 t gegen 512 833 t, sie hat sich um 169 904 t vermindert. An Spiegeleisen und Ferromangan wurden 222 957 t (i. V. 195 744 t) hergestellt. Der bemerkenswerteste Umstand in der oben gemachten Aufstellung ist, daß die Erzeugung von basischem Roheisen trotz des Rückganges der Gesamtroheisenproduktion nicht unbeträchtlich zugenommen hat. Die in den Händen der Erzeuger oder zu ihrer Verfügung in den Warrants-Lagern gebliebenen unverkauften Vorräte, die nicht für den Eigenverbrauch bestimmt waren, betrugen am Schlusse des Jahres 1904 415 333 t gegen 600 901 t zu derselben Zeit des Vorjahres. Die American Pig Iron Storage Warrant Company hatte in ihren Lagern am 31. Dezember 1904 56 286 t. Die Verteilung der Hochöfen und der Roheisenerzeugung auf die einzelnen Staaten ist aus der nachfolgenden Zusammenstellung ersichtlich.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß im Monat Januar des laufenden Jahres die amerikanischen Hochöfen eine Monatsproduktion von 1 776 600 t Roheisen

Staaten	Hochöfen im Betrieb am 30. Juni 1904	Hochöfen am 31. Dezember 1904		Sa.	Roheisenerzeugung in Tonnen zu 1000 kg		
		im Betrieb	außer Betr.		1902	1903	1904
Massachusetts	1	1	1	2	3 414	3 317	3 199
Connecticut	1	2	1	3	12 279	14 733	9 065
New York	10	12	10	22	407 791	561 764	615 400
New Jersey	5	5	7	12	194 442	215 054	266 491
Pennsylvanien	88	108	50	158	8 247 685	8 342 884	7 766 630
Maryland	3	4	2	6	308 081	329 763	298 136
Virginien	12	12	14	26	545 811	552 739	315 494
Nord-Carolina	—	—	1	1	82 832	76 812	71 278
Georgia	3	2	2	4			
Alabama	25	25	24	49	1 495 766	1 586 380	1 476 769
Texas	1	1	3	4	3 145	11 839	5 618
West-Virginien	4	4	—	4	185 933	202 197	275 280
Kentucky	2	3	4	7	112 497	104 080	87 700
Tennessee	11	10	12	22	399 062	425 062	306 930
Ohio	31	43	17	60	3 689 490	3 340 033	3 025 576
Jllinois	13	12	9	21	1 757 904	1 719 453	1 682 487
Michigan	4	6	6	12	157 696	248 624	286 957
Wisconsin	3	6	—	6	278 371	288 052	213 770
Minnesota	—	1	—	1			
Missouri	2	2	—	2	274 249	274 614	154 204
Colorado	2	2	3	5			
Oregon	—	—	1	1			
Washington	—	—	1	1			
Insgesamt 1904	216	261	168	429	18 106 448	18 297 400	16 760 986
„ 1903	320	182	243	425			

erreicht haben, womit alle früheren Leistungen übertroffen sind. Trotz dieser starken Produktion nehmen die Vorräte ab, so daß man den diesjährigen Verbrauch auf 21 000 000 t beziffern zu können glaubt.

Außenhandel der belgischen Eisenindustrie im Jahre 1904.

Belgiens Ein- und Ausfuhr an Erzeugnissen der Eisen- und Stahlindustrie stellte sich im Jahre 1904 im Vergleich zum Vorjahr wie folgt:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1903	1904	1903	1904
	Menge in Tonnen			
Roheisen	335790	346548	26249	24666
Alteisen	46264	40196	56777	45482
Fertige Gußeisenwaren	5830	3668	18450	14917
Rohstahl	14453	16720	753	248
Brammen u. Blooms	92892	143090	2301	3503
Knüppel und Stürze	37025	22503	993	1487
Stahldraht	35170	33080	11506	12761
Stahlträger (Baustahl)	878	854	41152	37607
Stahlschienen	2365	324	267152	173648
Stahlblech	4145	2857	16060	18372
Stahl in Stäben usw., nicht besonders genannt	11619	9109	23867	35623
Stahlnägel	4	4	14238	14487
Stahlwaren, nicht besonders genannt	1958	2009	29614	38545
Schweißeisen - Rohschienen	5043	1326	1584	101
Eisendraht	3900	4703	1674	1012
Eisenträger (Konstruktionseisen)	4690	331	23409	23504
Eisenschienen	363	215	590	1466
Eisenbleche	13379	9839	68332	72997
Nicht bes. genanntes gehämmertes, gestrecktes oder gewalztes Schmiedeeisen	15967	16318	277505	320878
Nägel	942	940	5704	6726
Andere schmiedeeiserne Waren	8021	8380	53850	56671
Eisenbahn- und Straßenbahnwagen aus Gußeisen	113	140	731	1244
aus Schmiedeeisen u. Stahl	2364	2242	43600	44655
Maschinen u. mechanische Apparate: aus Gußeisen	28000	31522	12292	14326
aus Schmiedeeisen u. Stahl	9528	7458	13911	20128

(„Bulletin Mensuel du Commerce Spécial de la Belgique“)

Die Kohlenformation in Französisch-Lothringen.

Francis Laur kann in den „Comptes rendus“ der Pariser Akademie der Wissenschaften vom 12. Dezember 1904 mit Genugtuung mitteilen, daß an zwei Stellen Französisch-Lothringens durch Bohrungen von 700 m Tiefe die Kohlenformation gemäß seiner Vorhersage angetroffen wurde. Er hatte im Jahre 1900 die Hypothese veröffentlicht, daß sich das Saarbrückener Kohlenbecken nach Frankreich hinein längs einer Achsenlinie Neukirchen—Pont-à-Mousson forterstrecke; dabei stützte er sich auf eine Arbeit von Bergeron über die herzynische Richtung der karbonischen Gebirgsfaltungen und auf den Parallelismus der Falte Saarbrücken—Pont-à-Mousson mit den drei karbonischen Falten Essen—Dover, Villé—Autun und Ronchamps—Creusot. Beiderseits von der angegebenen Achsenlinie Neukirchen—Pont-à-Mousson wurden nun zu Lesmenils und Eply Kohlen erbohrt. Hierbei wurden Schichten des Keupers, des Muschelkalks und des Buntsandsteins in regelmäßiger Aufeinanderlagerung, jedoch nur wenig oder kein Perm (Zechstein) durchsunken. Zu Eply, nordöstlich von Pont-à-Mousson, wurden die obersten karbonischen Schichten in 680 m Tiefe getroffen und mehrere Flöze durchsunken; ein aus ihnen entnommenes Stück Kohle gab bei der Analyse (in Prozenten) 1,88 Feuchtigkeit, 36,12 flüchtige Bestandteile, 13,23 (rote) Asche, 48,77 feste Kohle bei einer Backfähigkeit von 4 bis 5, und wird danach als Flammkohle angesprochen. Nach den Bestimmungen der gefundenen Versteinerungen durch Zeiller ist die Bohrung ins „Westphalien“ gelangt, das der mittleren Unterabteilung des Saarbrückener Kohlengebirges, welche 90 Flammkohlen-Flöze enthalten soll, entspricht; die untere Abteilung mit 117 Flözen von fetter Kokskohle dürfte man demnach noch in größerer Tiefe anzutreffen erwarten. Augenblicklich sind nach Laur fünf weitere Tiefbohrungen in der Vorbereitung und gewinnt die Bewegung für die Kohlenausbeutung Französisch-Lothringens beträchtliche Ausdehnung. Nach seiner Meinung erstreckt sich der Karbon-Sattel von Pont-à-Mousson bis nach Nancy in 20 bis 30 km Breite, wonach das Lothringsche das bedeutendste jetzt bekannte Kohlenbecken darstellen würde. Seine Fortsetzungen sollen im Norden bis Commercy reichen, und nach seiner Überdeckung durch das Pariser Kreidebecken soll es im westlichen Frankreich von neuem auftauchen; demnach würde es 600 km Länge besitzen.

O. L.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	Im Monat Januar	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	1 362	2 113
Roheisen	10 066	10 807
Eisenguß*	—	195
Schmiedestücke*	—	21
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	16 661	6 171
Bandeisen und Röhrenstreifen	1 068	11 28
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	3 207	2 981
Desgl. unter 1/8 Zoll	2 906	1 663
Walzdraht	683	2 915
Drahtstifte	1 524	3 165
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	1 497	956
Schrauben und Muttern	433	380
Schienen	2 323	986
Radsätze	65	117
Radreifen und Achsen	512	77
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	9 179	7 594
Stahlhalbzeug	30 711	46 851
Stahlguß*	—	141
Stahlschmiedestücke*	—	982
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	11 211	4 016
Träger	8 206	9 434
Insgesamt	101 614	102 693
Im Werte von £	627 617	652 569

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr.

	Im Monat Januar	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	11 115	9 789
Roheisen	59 076	43 844
Schmiedestücke*	—	6
Eisenguß*	—	466
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	10 202	10 018
Gußeisen, nicht besond. gen.	4 263	2 727
Schmiedeisen, „ „ „	6 361	3 760
Schienen	52 009	42 261
Schienenstühle und Schwellen	4 433	6 589
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	6 639	4 531
Draht	4 612	2 301
Drahtfabrikate		3 080
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	9 052	7 851
Desgl. unter 1/8 Zoll	2 186	3 010
Verzinkte usw. Bleche	30 516	35 076
Schwarzbleche zum Verzinnen	5 243	4628
Panzerplatten	—	—
Verzinnte Bleche	27 973	29 923
Bandeisen und Röhrenstreifen	2 927	2 591
Anker, Ketten, Kabel	2 030	2 204
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	12 314	7 334
Desgleichen aus Gußeisen		5 415
Nägel, Holzschrauben, Nieten	1 711	2 028
Schrauben und Muttern	1 361	1 762
Bettstellen	1 346	1 339
Radsätze	2 627	1 352
Radreifen, Achsen	1 420	1 009
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	125	646
Stahlschmiedestücke*	—	66
Stahlguß*	—	67
Stahlstäbe, Winkel, Profile	8 324	9 622
Träger	3 304	5 173
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	5 400	7 515
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	276 569	258 037
Im Werte von £	2 352 943	2 338 281

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Die Kohlenvorräte Englands.

Die im Jahre 1901 von der englischen Regierung zwecks Abschätzung der englischen Kohlenlager eingesetzte Kommission hat vor kurzem ihren endgültigen Bericht abgestattet. Dieselbe veranschlagt die verfügbaren Kohlenvorräte in den zurzeit nachgewiesenen Kohlenfeldern auf rund 101 000 Millionen tons, was gegenüber einer in Jahre 1871 angestellten amtlichen Schätzung ein Mehr von 10 700 Millionen tons ergibt, obgleich inzwischen 34 Jahre vergangen und rund 5690 Millionen tons gefördert worden sind. Dieser Unterschied ist teils auf eine abweichende Abschätzung der als bauwürdig zu erachtenden Flächen, teils aber auch auf neue Aufschlüsse und eine genauere Kenntnis der vorhandenen Flöze zurückzuführen. Bei Feststellung der genannten Zahl hat die Kommission eine Tiefe von etwa 1200 m als Grenze der Bauwürdigkeit angenommen, schätzt aber die in größerer Tiefe liegenden Vorräte noch auf 5200 Millionen tons. Wieviel von diesen Kohlenmengen noch gewinnbar ist, hängt von der Fähigkeit der Bergbautechnik ab, über die genannte Grenze hinaus in weitere Teufen vorzudringen. Als baufähige Mindestgrenze für die Mächtigkeit der Flöze hat die Kommission bei ihren Schätzungen 1 Fuß (0,3 m) angesetzt. Die in vorläufig noch unbekannten oder unerforschten Grubenfeldern vorhandenen Kohlenvorräte sind zu 40 000 Millionen tons veranschlagt. Von den obengenannten 101 000 Millionen tons entfallen auf Südwales und Monmouthshire 26 479 996 000 t, Yorkshire 19 138 000 000 t, Northumberland und Durham 5 250 000 000 t, Nord-Stafford 4 368 050 347 t, Cumberland 1 527 708 805 t und Schottland 15 681 456 000 t. Wie besonders hervorgehoben wurde, sind 79,3 % der verfügbaren Vorräte in Flözen von über 2 Fuß (0,6 m) und 91,6 % in solchen von über 18 Zoll (0,46 m) Mächtigkeit vorhanden. In dieser Berechnung sind die Kohlenlager in Irland, Somerset und Gloucester nicht eingeschlossen, über welche keine ausreichenden Angaben vorliegen.

In dem Kommissionsbericht wird ausgeführt, daß der Kohlenbergbau zwar in den letzten Jahren schnell in der Teufe vorgeschritten ist, daß aber, soweit bekannt, noch keine Kohlenbaue unter der angenommenen Grenze von 1200 m bestehen, so daß man bezüglich der Schwierigkeiten, mit denen der Bergbau in dieser Teufe zu kämpfen haben wird, mehr oder weniger auf Vermutungen angewiesen ist. Die hauptsächlichsten Hindernisse für den Tiefbau sind hohe Temperatur und Kosten. Bezüglich der Temperatur haben die gemachten Erfahrungen ergeben, daß dieselbe nicht gleichmäßig mit der Teufe wächst, sondern daß die Temperaturzunahme auch von der Neigung und Wärmeleitungsfähigkeit der Gesteinsschichten, dem Vorhandensein von Wasser und anderen Umständen abhängig ist. Nach den vorliegenden Beobachtungen betrage die Temperaturzunahme nach der Teufe etwa 1° (Fahrenheit) für etwas weniger als 64 Fuß (19,5 m).* Bislang stehen noch keine besonderen Mittel zur künstlichen Kühlung der Grubenbaue in Anwendung,** man beschränkt sich vielmehr darauf, einen lebhaften Wetterwechsel herbeizuführen.

Die Kommission meint, daß noch bei Temperaturen von etwa 90° Fahrenheit (32° C.) gut gearbeitet werden kann, vorausgesetzt, daß die Wetterführung gut und die Luft trocken ist. Nach Ansicht von kontinentalen Fachleuten besonders Professor Stassart und Generaldirektor Schulz-Briesen liegt die Abbaugrenze bei einer Tiefe von etwa 1500 m (4900 Fuß). Die Kommission hat es aber mit Rücksicht auf die in England bestehenden Verhältnisse für richtig erachtet mit einer Grenze von 1200 m zu rechnen, wie dies auch im Jahre 1871 von seiten der damaligen Kommission geschehen ist.

Als Mittel zur Verbilligung der Kohlengewinnung empfiehlt die Kommission die Anwendung von Schrämmaschinen, welche allerdings nur bei regelmäßiger Lagerung und fester Beschaffenheit der Flöze von Vorteil ist. Ferner müsse man der Aufbereitung, Klassierung, Verkokung, Brikettierung und Vergasung der Kohle eine erhöhte Aufmerksamkeit zuwenden und möglichst wenig Kohlenklein in der Grube zurücklassen. Bei gasreicher Kohle empfehle sich die Koksgewinnung in Nebenproduktenöfen; bei weniger als 16 bis 17 % flüchtiger Bestandteile seien Retortenöfen ohne Gewinnung der Nebenerzeugnisse vorzuziehen. Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte würde man Flöze noch abbauen können, die jetzt wegen ihrer geringen Mächtigkeit unberücksichtigt bleiben. Auch in bezug

* Nach Waltl nimmt die Gesteinstemperatur im Steinkohlengebirge nach der Teufe auf etwa 20 bis 30 m um je 1° C. zu. „Höfers Taschenbuch für Bergmänner".

** Professor Howe glaubt, daß in dieser Beziehung die Kälteerzeugungsprozesse noch eine wichtige Rolle spielen werden. „Stahl und Eisen" 1904 S. 1398.

auf den Transport der Kohle und ihre Verwendung zur Krafterzeugung seien vermutlich noch ganz außerordentlich große Ersparnisse möglich.

Über den Verbrauch von Kohlen in den verschiedenen Industrien war nur wenig statistisches Material erhältlich. Die Kommission glaubt aber auf Grund eingezogener Erkundigungen die folgende Zusammenstellung als annähernd richtig bezeichnen zu können.

Kohlenverbrauch in Großbritanien im Jahre 1903.

	tons
Eisenbahnen	13 000 000
Küstendampfer, Bunker	2 000 000
Fabriken	53 000 000
Bergwerke	18 000 000
Eisen- und Stahlindustrie	28 000 000
Andere Metalle und Mineralien	1 000 000
Ziegeleien, Glashütten u. chemische Werke	5 000 000
Gaswerke	15 000 000
Hausbrand	32 000 000
	167 000 000

Auch mit der Frage eines Ersatzes für Kohle hat sich die Kommission beschäftigt. Hierfür kommen in Betracht: Spiritus, natürliches Gas, Erdöl, Torf, Wasserkraft und Windkraft. Die Schlüsse, zu denen man hierbei gelangt ist, sind geeignet, manche populär gewordenen Annahmen zu widerlegen. Zum Beispiel wird darauf hingewiesen, daß die Kosten der Ausnutzung von Ebbe und Flut zu groß seien, um die Gezeiten als Quelle der Krafterzeugung in Betracht zu ziehen. Die Bewegungen der atmosphärischen Luft sind bis jetzt nur zur Erzeugung geringer Kräfte ausgenutzt worden, auch fällt zuungunsten einer Verwendung des Windes als Kraftquelle die Unbeständigkeit der atmosphärischen Luftströmungen ins Gewicht. Durch volle Ausnutzung der in England vorhandenen Wasserkräfte würde sich nur eine Ersparnis von etwa 1 200 000 t Kohle jährlich erzielen lassen. Ein zukünftiger Ersatz für die verbrauchte und noch zu verbrauchende Kohle ist daher vorläufig noch nicht gefunden.

Über den Hauptpunkt der Untersuchung, die voraussichtliche Dauer der englischen Kohlenlager, spricht sich die Kommission wie folgt aus: Diese hängt naturgemäß von den Schwankungen der jährlichen Kohlenförderung ab, welche jetzt etwa 230 Millionen tons beträgt.* In den letzten 30 Jahren hat sich die Förderung jährlich um etwa $2^1/_2$ % und die Ausfuhr um etwa $4^1/_2$ % jährlich vermehrt. Man ist aber im allgemeinen der Ansicht, daß unter den bestehenden Verhältnissen weitere Steigerungen der Kohlenförderung nicht lange mehr zu erwarten sind, vielmehr rechnet die Kommission in absehbarer Zeit mit einem Stillstand der Zunahme, worauf eine Periode gleichbleibender Förderung und alsdann eine allmähliche Abnahme eintreten wird. Die Aufrechthaltung einer starken Kohlenausfuhr hält die Kommission sowohl für das Land im allgemeinen, als auch für die kohleproduzierenden Distrikte insbesondere für sehr wichtig und vorteilhaft. Aus diesem Grunde und auch weil ein allmählicher Rückgang der Förderung aus natürlichen Gründen zu erwarten stehe, sei gegenwärtig keine Notwendigkeit vorhanden, die Ausfuhr künstlich zugunsten des heimischen Verbrauchs einzuschränken.

Schienenausfuhr aus den Vereinigten Staaten.

Die Schienenausfuhr aus den Vereinigten Staaten war infolge des am 1. November erfolgten Inkrafttretens des kanadischen Tarifs im Monat Oktober eine besonders lebhafte. Dieselbe stellte sich auf 70 490 t, wovon 51 775 t nach Kanada, 4378 t nach Westindien, 3124 t nach Japan und 6643 t nach anderen asiatischen Ländern und Australien gingen. Die gesamte Schienenausfuhr im Monat Oktober war viermal so groß als in den zehn vorhergehenden Monaten und um rund 4000 t größer als in denselben zehn Monaten des Jahres 1902. Die Ausfuhr von Stahlschienen für die ersten zehn Monate 1904 stellte sich auf 347 549 t.

Der Eisenerzvorrat der im Abbau befindlichen Lagerstätten von Krivoi-Rog.

Nach Angaben des Statistischen Bureaus der Bergwerksindustriellen Süd-Rußlands, veröffentlicht in „Gornosavodsky Listok“ No. 52, 1904, beträgt der Eisenerzvorrat der im Abbau befindlichen Lagerstätten von Krivoi-Rog 5 262 900 000 Pud (= etwa 87 715 000 t); hieran partizipieren die den Hüttenwerken gehörigen Bergwerke mit 2 833 900 000 Pud und die der Eisenerzhandel treibenden Bergwerksfirmen mit 2 429 000 000 Pud. Die Jahresproduktionsfähigkeit der den Hüttenwerken gehörigen Bergwerke stellt sich auf 194 000 000 Pud und die der übrigen Bergwerke auf 136 750 000 Pud. Demnach beträgt die gesamte Produktionsfähigkeit der Bergwerke von Krivoi-Rog 330 750 000 Pud (= etwa 5 512 500 t) im Jahr. Im Jahre 1903 wurden auf den erstgenannten Bergwerken 82 363 195 Pud gewonnen und 88 053 909 Pud ausgeführt, auf den zweitgenannten hingegen 67 113 443 Pud gewonnen und 75 018 151 Pud ausgeführt. Im ganzen lieferten die Erzbergwerke von Krivoi-Rog im Jahre 1903 149 467 638 Pud (= etwa 2 491 277 t), wovon 163 072 060 Pud für die Ausfuhr. Als Vorrat an gewonnenen Erzen auf den Bergwerken und den Eisenbahnstationen waren am 1. Januar 1904 vorhanden: auf den Bergwerken der Hüttenwerke 10 580 705 Pud, auf den übrigen 9 012 944 Pud, oder zusammen auf den Bergwerken von Krivoi-Rog 19 593 649 Pud. Nach dem Ausland wurden im Jahre 1903 18 Millionen Pud ausgeführt.

Wenn die Erzgewinnung in Krivoi-Rog auf dieser Höhe verbleibt, so ist das Bestehen der Bergwerke auf die Dauer von 35 Jahren gesichert; wird aber der Produktionsfähigkeit der Werke entsprechend abgebaut, so sind die Lagerstätten von Krivoi-Rog in 16 Jahren erschöpft. Nach einer statistischen Angabe des Komitee der Bergwerksindustriellen Süd-Rußlands wurden vom 1. Juli 1903 bis zum 1. Juli 1904 in Krivoi-Rog 160 861 000 Pud Erz gegen 119 660 000 Pud im gleichen Zeitraum der Jahre 1902 bis 1903 oder ein Mehr von 34,4 % gefördert.

W. F.

Stehende Hochofen-Gebläsemaschine.

Die North-Eastern Steel Company in Middlesbrough hat kürzlich die in nachstehender Abbildung wiedergegebene Gebläsemaschine neu aufgestellt. Bei dieser Maschine sind die Erfahrungen verwertet worden, die man an zwei ganz ähnlichen im Betrieb befindlichen Maschinen gemacht hat. Die Verbesserungen bestehen im wesentlichen in der Vervollkommnung der Anlaß- und Hilfssteuerung des Hochdruckzylinders, der Vergrößerung und sorgfältigen Härtung der Zapfenreibflächen, der Anbringung vorteilhafterer Saug- und Druckventile, Wasserkühlung für die Hauptlager und genauer Ausbalancierung der Maschine. Von einer Regulatorsteuerung für den Niederdruckzylinder hat man abgesehen, da man fand, daß gleich gute Ergebnisse mit direkter Steuerung und festgelegter Expansion von sechs Zehntel des Hubes erzielt wurden und die gleitenden Flächen sich dadurch erheblich verminderten. Aus der dem „Engineering“ entnommenen Abbildung ist ersichtlich, daß die Dampf-

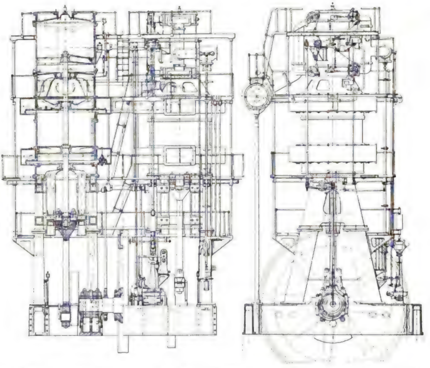
* Bei einer regelmäßigen Förderung von 250 Millionen tons würden die bekannten englischen Kohlenlager über 1200 m Teufe in etwa 400 Jahren erschöpft sein.

zylinder über den Gebläsezylindern angeordnet sind. Der Durchmesser des Hochdruckzylinders beträgt 1219 mm. Der Niederdruckzylinder und die beiden Windzylinder haben 2286 mm Durchmesser. Der Hub beträgt 1829 mm. Versuche ergaben, daß die Maschine in der Minute 147 cbm Wind von 1,05 Atmosphären Druck liefert bei einem Dampfdruck von 4,9 Atmosphären, einem Vakuum von 0,7 Atmosphären und einer Geschwindigkeit von 50 Umdrehungen in der Minute. Sie ist aber in allen Teilen ausreichend stark, um mit Dampf von 7 Atmosphären und einer entsprechenden Erhöhung des Winddruckes zu arbeiten, was einer Maximalleistung von 3800 P. S. entsprechen würde.

beim Anlaufen der Hauptmaschine automatisch ausgeschaltet.

Rahmen und Grundplatte der Maschine sind derart kräftig ausgeführt, daß auch bei einem wegen des sumpfigen Bodens nicht ausgeschlossenen beträchtlichen Setzen der Fundamente eine Gefährdung des Alignements nicht zu fürchten ist.

Die mit dieser Maschine erzielten Ergebnisse sind sehr befriedigende. Eine der Abnahmebedingungen war, daß sie einen Monat ununterbrochen zu laufen habe, ausgenommen die wenigen Minuten während des Abstechens des Ofens. Die Maschine erfüllte diese Bedingung, ohne merkbare Erwärmung der arbeitenden Teile zu zeigen. Der erzielte hohe



Wirkungsgrad rührt wesentlich von der genauen Ausbalancierung der Maschine und dem Wegfallen jeder Reibung in den Luftzylindern her. Die vertikale Tandemanordnung hat außerdem den Vorteil allgemeiner Verringerung der Reibungsverluste, teils durch die stehende Anordnung an sich, teils durch die Übertragung des größeren Teils der Kraft von den Dampfzylindern auf die Luftzylinder direkt und nur des geringeren Teils durch die Treibstangen.

Bei den doppelsitzigen Corlißventilen der Dampfzylinder hat man die Anwendung von Federn zum Schließen der Ventile vermieden; anstatt dessen wurde eine Art Dampfschließzylinder vorgesehen, der den Vorteil gleichbleibenden Schließdrucks hat. Die Windzylinder sind mit einer verbesserten Form von Teller-Saug- und Druckventilen ausgestattet mit einstellbarem Hub und Schließfedern. In der Konstruktion der Windkolben ist man vom Gewöhnlichen darin abgewichen, daß man von einer besonderen Dichtung absah. Die Kolben sind mit einigen Rillen zum Halten des Schmiermittels versehen und im übrigen in den sorgfältig gedrehten Zylinder so genau eingepaßt, daß sich ein gemessener Zwischenraum von nur 0,2 mm ergibt. Das Schwungrad hat 6 m Durchmesser und wiegt 40 t. Die Kurbeln sind um 120° versetzt. Die zweizylindrige Anlaßmaschine wird

Zersetzung von Dicyan durch glühendes Eisen*

Im Jahresbericht der ersten Uralschen Chemiker-Versammlung wurde eine Abhandlung über „Phipsons

* „Gornosawodski Listok. Sbornik technischeskich Statei" 1904 Nr. 6 S. 263.

Digitized by Google

Gas" veröffentlicht. In der Sitzung des Russischen Physikalisch-Chemischen Vereins vom 6. Februar v. J. teilte ich diese Abhandlung mit. Ich wies darauf hin, daß bei der Einwirkung von glühendem metallischem Eisen auf Dicyan eine Zerlegung des letzteren stattfindet, und zwar scheidet sich auf das Eisen die Hälfte des im Cyan vorhandenen Kohlenstoffs ab, und es entsteht eine Gasmischung, welche ihrem Volumen nach dem anderthalbfachen Volumen des angewandten Gases entspricht und ihrem quantitativen Stickstoffgehalt nach aus Monocyan und Stickstoff besteht.

Die neuesten Versuche hinsichtlich der Zersetzung von Dican durch glühendes Eisen lassen darauf schließen, daß die Reaktion nicht so einfach verläuft. Wenn die Zerlegung beim Glühen anfangs in der erwähnten Richtung vor sich geht, so unterliegt es jedoch keinem Zweifel, daß der Reaktionsverlauf beim weiteren Glühen darauf nicht stehen bleibt und eine weitere Metamorphose zutage tritt. Als untrügliches Kennzeichen dieser Metamorphose erscheint der Übergang des sich abscheidenden Kohlenstoffs oder eines Gemisches desselben mit Paracyan in den dampfförmigen Zustand (es verschwindet allmählich die deutlich merkbare schwarze Abscheidung auf dem Metall), und das weitere Wachsen des Volumens erreicht das Doppelte und manchmal noch mehr. Was besonderes Interesse bietet und die größte Aufmerksamkeit verdient, ist der ziemlich bedeutende Verlust des Gewichts des Röhrchens mit metallischem Eisen bei dauerndem Glühen. Daß diese Volumenzunahme unmöglich auf die Undichtigkeit des Apparats oder auf das Eindringen der äußeren Luft zurückgeführt werden kann, wird am deutlichsten daraus klar, daß bei dem gleichzeitig dreistündigen Glühen von metallischem Eisen (welches vorher bis zur Entfernung des Wassers getrocknet war) mit Stickstoff das ursprünglich angewandte Gasvolumen ganz unverändert bleibt. Das bei dieser Zersetzung erhaltene Gas ist fast ganz unlöslich in Ätzalkali, etwas löslich in saurer Kupferchlorürlösung (30 %) und kann auf keinen Fall Wasserstoff sein, da es beim Erhitzen vollständig von metallischem Magnesium und Mangan absorbiert wird, ferner das Gewicht von 1 ccm dieses Gases (bei neun verschiedenen Bestimmungen) in den Grenzen von 1,209 bis 1,410 (1,278, 1,316, 1,209, 1,360, 1,410, 1,379, 1,270, 1,306, 1,222), im Durchschnitt um 1,316 mg sich verändert.

Da das Gewicht eines Kubikzentimeters Monocyan, welches nach dem Typus des Kohlenoxyds gebaut ist, also aus einem halben Volumen Kohlenstoff (in Dampf) vom Gewichte 0,535 mg und einem halben Volumen Stickstoff vom Gewichte 0,625 mg besteht, im ganzen 1,160 mg ausmachen muß, so ist daraus ersichtlich, daß die entstehende Gasmischung, wenn sie auch Monocyan enthält, noch ein anderes schwereres Gas haben muß. Das Wahrscheinlichste wäre, daß in diesem Fall die Bildung eines gasförmigen elektronegativen Jons stattfindet; dieses Jon sei ein komplexes Radikal, dessen Zusammensetzung aus Kohlenstoff, Stickstoff und Eisen besteht; es begegnet uns als charakteristische chemische Gruppe bei zahlreichen komplexen Cyanverbindungen, welche nach dem Typus von gelbem und rotem Blutlaugensalz gebaut sind. In diesen Verbindungen besitzt das Eisen ganz eigentümliche Eigenschaften und kann nicht durch die gewöhnlichen analytischen Methoden nachgewiesen werden. Die Möglichkeit dieser Annahme wird unterstützt durch die beobachtete Gewichtsabnahme des angewandten Eisens, ferner durch das hohe spezifische Gewicht der sich bildenden Gasmischung und deren beträchtliche Trägheit. Bezüglich des letzten Umstandes muß jedoch erläutert werden, daß die bei zwei wiederholten Bestimmungen mit demselben Dicyan und demselben Eisen bei gleichzeitigem Glühen entstehende Gasmischung nicht die vollkommen gleiche Zusammensetzung hat, und daß sie sich zu den Lösungsmitteln (Ätzkali und saure Kupferchlorürlösung) als auch zum Glühen mit Sauerstoff und Kupferoxyd verschieden verhält. Mehrfach wiederholte Versuche, die entstehende Gasmischung mit einem Überschuß von Sauerstoff oder mit Kupferoxyd zu verbrennen, beweisen mit Sicherheit, daß man in der aus Dicyan gebildeten Gasmischung auf diesem Wege nie die gesamte Menge Kohlenstoff und Stickstoff, welche sich in dem angewandten Gas vorfand, feststellen kann. Die durch die Analyse gefundene Kohlenstoffzahl sinkt in einigen Fällen auf 40 % des Kohlenstoffs im angewandten Dicyan, und die Stickstoffzahl auf 60 %.

Es ist also ersichtlich, daß bei der Zersetzung von Dicyan durch glühendes Eisen etwas Kohlenstoff und Stickstoff in den inaktiven, versteckten, durch die Analyse nicht ermittelten Zustand übergeht, das heißt es bildet sich dabei ein typisches komplexes, inaktives Gas. Dieser Umstand könnte wohl aufgefaßt werden als Analogie der bei einigen komplexen Stickstoffverbindungen beobachteten Atombeweglichkeit des Stickstoffs, das heißt die Fähigkeit des dreiwertigen Stickstoffs, in fünfwertigen überzugehen. Nimmt man dies an, so liegt nichts Unmögliches darin, daß das beim Zerfall von Dicyan sich bildende Monocyan in der entstehenden Gasmischung in zwei isomeren Formen sich vorfindet. Die eine Form muß ganz inaktiv sein und in vielem an den Stickstoff erinnern. Dies wird eine Verbindung von fünfwertigem Stickstoff mit Kohlenstoff sein, worin sich noch eine freie Stickstoffvalenz $N \equiv C$ vorfindet. Die zweite Isomere stellt eine Verbindung des dreiwertigen Stickstoffs mit Kohlenstoff dar, welche eine freie Kohlenstoffvalenz $C \equiv N$ hat; dieses Gas muß wahrscheinlich beträchtlich aktiver sein und die Fähigkeit sowohl zu weiteren Verbindungsformen, als auch zur Oxydation besitzen.

Ziehen wir nun einerseits die Analogie von der Entstehung einer molekularen Verbindung des Kohlenoxyds mit Nickel in Betracht, anderseits die schon längst bekannte Fähigkeit des Eisens der Roste, sich mit den Verbrennungsgasen fortzureißen und sich in den Feuerzügen als Eisenoxyd niederzuschlagen, so werden wir kaum an die Möglichkeit der Entstehung einer flüchtigen Verbindung des Eisens mit Monocyan zweifeln. Existiert wirklich eine derartige gasförmige Eisenverbindung, so muß sich diese natürlich in dem Hochofengas, wo alle für ihre Entstehung passenden Bedingungen vorhanden sind, vorfinden. Nun ist bekannt, daß die Gasmischung in den unteren Teilen des Hochofens ziemlich viel Dicyan enthält, welches sich in den oberen Teilen schon nicht mehr in solchen Mengen vorfindet. Anderseits enthält der Hochofenstaub, welcher durch Zentrifugal- oder andere Verfahren aus dem Hochofengas sich abscheidet, stets eine bedeutende Menge Eisen und Dicyan, und seine Farbe ist um so heller, je mehr Dicyan vorhanden ist. Nach den Angaben von Bolin* kann man aus dem Hochofenstaub, indem man diesen nur mit Wasser behandelt, das heißt indem man nur die in Wasser löslichen Substanzen auszieht, 1,43 % Cyankalium und 2,6 % Rhodankalium isolieren. Auch die beobachtete Löslichkeit eines Teiles des entstehenden Gases, welches das Produkt der Spaltung des Dicyans darstellt, in saurer Kupferchlorürlösung ist zu beachten. Dies führt auf den Gedanken, daß in vielen Fällen durch dieses Reagens nicht nur das Kohlenoxyd, sondern auch gasförmige Verbindungen des Kohlenstoffs mit Stickstoff bestimmt werden. Daß das Monocyan seinen Eigenschaften nach in vielen Beziehungen dem Kohlenoxyd analog sein muß, scheint ganz möglich zu sein. Die Existenz einer Cyankarbonylverbindung, wo die Gruppe CN durch CO ersetzt ist, liefert eine Andeutung dafür. Als Beispiel mag hier das violette Berlinerblau $FeFe(CO)(CN)_5$ angeführt werden. Nach den Unter-

* „Chem. Zeitung" 1904, 28, Rep. 95.

suchungen von Stöcker bildet diese Verbindung einen normalen Teil der Gasreinigungsmasse und beträgt durchschnittlich 0,11 %* derselben. Anderseits zeigt die direkte Untersuchung, daß, wenn man dem Leuchtgas, welches Wassergas enthält, das Kohlenoxyd durch saure Kupferchlorürlösung entzieht, und nun dieses durch das Lösungsmittel aufgelöste Gas über Quecksilber auffängt (wie man bei den quantitativen Bestimmungen der in Wasser aufgelösten Gase zu verfahren pflegt), sich das entwickelnde Gas, welches reines Kohlenoxyd sein müßte, nicht als solches herausstellt. Es enthält (bei drei wiederholten Untersuchungen) von 4,6 bis 8,2 % Stickstoff, das heißt eine Zahl, die mit der Löslichkeit des Stickstoffs in Wasser und in Salzlösungen nicht in Übereinstimmung steht, sondern dieselbe beträchtlich übertrifft. Die Anwesenheit eines in saurer Kupferchlorürlösung leicht löslichen Stickstoffkohlenstoffgases wird noch schärfer bestätigt durch das Einleiten in diese Lösung eines Gasgemisches, welches beim Erhitzen von Berlinerblau entsteht. Das Gas, welches sich dabei entwickelt, ist nach Literaturangaben ein Gemisch aus 15 % Kohlensäure und etwa 40 % Kohlenoxyd. Fangen wir aus der sauren Kupferchlorürlösung das von ihr absorbierte Kohlenoxyd über Quecksilber auf, so stellt sich heraus, daß es sogar bis 17,1 % Stickstoff enthält. Nehmen wir an, daß der Stickstoff gegebenenfalls in einer Verbindung mit Kohlenstoff in Form von Monocyan sich befindet, so beträgt dieses letztere in dem isolierten Kohlenoxyd 34,2 %.

Fassen wir die erwähnten Tatsachen zusammen: 1. die Löslichkeit des Gases, welches bei der Zersetzung von Dicyan entsteht, in einer Kupferchlorürlösung, das heißt in demjenigen Reagens, welches man gewöhnlich zu Bestimmungen des Kohlenoxyds benutzt; 2. die Tatsache, daß der Hochofenstaub in sich eine beträchtliche Menge Eisen trägt; 3. daß das in den niederen Schichten des Hochofens sich befindende Dicyan in den oberen Schichten nicht mehr zum Vorschein kommt, — so läßt sich hieraus schließen, daß bei dem Hochofenprozeß zugleich mit Sauerstoff auch Stickstoff eine große Rolle spielt, und daß infolge der Einwirkung des sich bildenden Dicyans im Momente seiner Ausströmung aus dem Erz auf das Eisen einerseits Monocyan entsteht, welches in die Zusammensetzung des Hochofengases eintritt, anderseits eine komplexe gasförmige molekulare Verbindung von Cyan, oder richtiger gesagt vom Produkte seiner Spaltung, mit Eisen, welche die für Cyan charakteristische Eigenschaft, sich zu polymerisieren und nachher sich in Form von Hochofenstaub auszuscheiden, behält. *A. P. Lidoff.*

* „Journal of the Society of Chemical Industry" 1904, Nr. 9, 488.

Bücherschau.

Lehrbuch der Mechanisch-Metallurgischen Technologie. Von A. Ledebur, Geheimem Bergrat, Professor an der Königlichen Bergakademie zu Freiberg in Sachsen. Dritte neubearbeitete Auflage. Erste Abteilung. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig 1905. Preis 12 *M.*

Die seit dem Erscheinen der zweiten Auflage (1897) der Ledeburschen Mechanisch-Metallurgischen Technologie auf wissenschaftlichem und technischem Gebiet gemachten Fortschritte haben dem Verfasser Veranlassung gegeben, eine Neubearbeitung seines Buches vorzunehmen, wobei indessen Umfang und Disposition des Stoffes dieselben geblieben sind. Besonders ist das Buch auch an Abbildungen bereichert worden. Daß dabei, um den für den Text bleibenden Raum nicht allzusehr einzuengen, manche der früheren Abbildungen, welche entweder veraltet waren oder sich als entbehrlich erwiesen, geopfert worden sind, ist nur zu billigen. Das ganze Werk wird in zwei Abteilungen erscheinen, deren erste hier vorliegende die ersten vier Abschnitte (Metalle und Legierungen, Hilfsgeräte für die Metallverarbeitung, Verarbeitung durch Gießen, Verarbeitung auf Grund der Geschmeidigkeit) behandelt, während die zweite, voraussichtlich in den ersten Monaten des laufenden Jahres erscheinende Abteilung die Trennungsarbeiten, Zusammenfügungsarbeiten, Erhaltungs- und Verschönerungsarbeiten und zum Schluß, wie bisher, einige Beispiele aus der speziellen Technologie bringen wird. Bei der Hochschätzung, welcher sich der Verfasser in eisenhüttenmännischen Kreisen erfreut, bedürfen seine Werke keiner besonderen Empfehlung. Jedenfalls ist aber die Aufgabe des Buches, Studierenden und jüngeren Betriebsbeamten das Verständnis für diejenigen Einrichtungen und Vorgänge zu erschließen, die bei Verarbeitung der Metalle ein Rolle spielen, in der vorliegenden wie in den früheren Auflagen in vollkommener Weise gelöst worden.

Eisen-Portlandzement. Taschenhandbuch über die Erzeugung und Verwendung des Eisen-Portlandzements. Zweite Auflage. Herausgegeben von dem Verein deutscher Eisen-Portlandzement-Werke e. V. 1904. Zu beziehen von August Bagel in Düsseldorf zum Preise von 1 *M.*

Die auf dem Gebiete der Portlandzement-Beurteilung als Fachautoritäten ersten Ranges anerkannten Dr. Michaelis und der soeben verstorbene Professor Tetmajer haben als hohes Verdienst für sich die Erkennung der Tatsache in Anspruch zu nehmen, daß der normale Portlandzement durch Zusatz von in geeigneter Weise behandelter Hochofenschlacke wesentlich verbessert werden kann.* Seither ist diese Erkenntnis benutzt worden, um aus der zu diesem Zweck besonders vorbereiteten Hochofenschlacke von Eisenhütten in großem Maßstabe den sogenannten Eisen-Portlandzement zu gewinnen. Dem neuen Fabrikate sind heftige Anfeindungen seitens der Portlandzement-Industrie alter Richtung nicht erspart geblieben, aber die neue Fabrikation, die jetzt bereits auf eine auf Jahrzehnte aufgebaute Erfahrung zurückblickt, ist mit sicherem Schritt und im Bewußtsein des Sieges der guten Sache ihren Weg vorwärtsgegangen. Die zu einem besonderen Verein zusammengeschlossenen Eisen-Portlandzementfabriken haben das vor zwei Jahren zuerst herausgegebene Taschenhandbuch nunmehr schon in einer zweiten vermehrten Auflage herausgegeben. Diese Schrift soll die so oft aufgeworfene Frage „Was ist Portlandzement?" ihrer Lösung näher zu bringen suchen. Vor allen Dingen aber soll sie auf das eindringlichste und energischste die immer noch von mehreren Seiten festgehaltene Ansicht widerlegen, daß es ratsam sei, den Zusatz von Hochofenschlacke zum Portlandzement auf dem Bauplatze zu machen. Sie soll zeigen, daß es in allen Fällen empfehlens-

* „Stahl und Eisen" 1884 Nr. 9.

wert ist, diesen Vermischungsvorgang dem Großbetriebe, der eigens dazu eingerichtete Maschinen hat, zu überlassen. Da man in Hüttenkreisen über das eigentliche Wesen des Eisen-Portlandzements auch noch nicht überall genügend aufgeklärt zu sein scheint, so können wir auch diesen die Lektüre des den Gegenstand erschöpfend behandelnden Taschenhandbuchs nur dringend empfehlen.

Die Metalle. Geschichte, Vorkommen und Gewinnung nebst ausführlicher Produktions- und Preisstatistik. Vom Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes preisgekrönte Arbeit von Dr. phil. **Bernhard Neumann**, Privatdozent an der Großh. Technischen Hochschule zu Darmstadt. Mit zahlreichen Tafeln und 26 farbigen Tafeln. Verlag von Wilhelm Knapp in Halle a. S.

Die vorliegende Arbeit behandelt die Geschichte, das Vorkommen und die Gewinnung der Metalle und gibt zugleich eine sehr sorgfältig zusammengestellte Statistik der Metallproduktion der verschiedenen Länder und der Marktpreise der technischen Handelssorten. Den statistischen Tabellen sind graphische Aufzeichnungen beigegeben, welche das Verhältnis der Produktion und Preise in den verschiedenen Ländern und Jahren deutlich erkennen lassen und ein anschauliches Bild des Aufschwungs geben, den die Metallgewinnung namentlich in dem letzten halben Jahrhundert genommen hat. Das Buch kann dem Hüttenmann, der sich über die geschichtliche und statistische Seite seines Faches unterrichten will, aufrichtig empfohlen werden. Auch die von der Verlagsanstalt unternommene Herausgabe der dem Werk eingefügten Tabellen in großem Format, welche unter dem Titel „Dr. B. Neumanns Wandtafeln zur Metallstatistik" erscheinen, werden sowohl beim Unterricht als auch in der Praxis wertvolle Dienste leisten.

Die Erzlagerstätten. Unter Zugrundelegung der von Alfred Wilhelm Stelzner hinterlassenen Vorlesungsmanuskripte und Aufzeichnungen bearbeitet von Dr. **Alfred Bergeat**, Professor der Mineralogie und Geologie an der Königlich Preußischen Bergakademie zu Clausthal i. Harz. Erste Hälfte mit 100 Abbildungen und einer Karte. Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Wie in dem Titel ausgesprochen ist, liegen diesem Werk die von dem verstorbenen Freiberger Geologen Alfred Stelzner hinterlassenen Manuskripte zugrunde, zu deren Neubearbeitung, teilweise auch Umarbeitung der Verfasser als ehemaliger Assistent Stelzners besonders berufen war. Als Einteilungsprinzip bei Sichtung des reichen Materials ist die Entstehungsweise der Lagerstätten gewählt worden, weil diese nicht nur die wissenschaftlichste, sondern auch die vom Standpunkt des Praktikers zweckmäßigste ist, da die Entstehungsweise in erster Linie Substanz, Form, Lagerung und sonstige charakteristische Eigentümlichkeiten der Lagerstätten, z. B. Struktur, bedingt. Ein Nachteil, der einem auf der Genesis begründeten System anhaftet, liegt, wie der Verfasser ausführt, darin, daß die Frage nach der Entstehungsweise für viele Lagerstätten noch offen und von subjektivem Ermessen abhängig ist und darum verschieden beantwortet wird. Doch ist mit diesem Nachteil auch der Vorteil verbunden, daß ein solches System zu kritischem Meinungsaustausch Anlaß gibt, der uns zwingt, der Erfahrung und dem rastlosen Fortschritt der Wissenschaft zu folgen. Der erste, 470 Seiten, 100 gut ausgeführte Abbildungen und eine Karte enthaltende Band behandelt die eruptiven und die schichtigen Lagerstätten. Für den Eisenhüttenmann kommen unter den eruptiven Vorkommen die Magneteisenerz- und Titaneisenerzlager sowie die Chromeisensteinlager in Betracht, während der Schwerpunkt des gesamten Eisensteinbergbaues auf den den schichtigen Lagerstätten angehörenden lagerförmigen oxydischen Eisenerzen beruht, welche vielleicht die wichtigsten aller Metallagerstätten überhaupt sind. Demgemäß haben die lagerförmigen Eisenerze eine besonders ausführliche Behandlung erhalten. Im Anschluß an die schichtigen Eisenerzlager werden auch die Manganerzlager eingehend beschrieben.

Generalstreik? Ein Rückblick auf den Hafenarbeiterstreik in Marseille. Von W. G. H. **Freih. von Reiswitz.**

Zu Anfang dieses Jahres ist im Verlag von Otto Elsner in Berlin ein Broschüre unter obigem Titel erschienen, die weiteste Verbreitung verdient.

Mit einer kurzen Schilderung der Bedeutung Marseilles, des größten französischen Hafenplatzes, und einer Darstellung der Entwicklung der französischen Arbeiterverhältnisse beginnend, schildert der Verfasser den großen Streik in der zweiten Hälfte des vorigen Jahres und seine Vorläufer. Der letzte Streik erscheint danach nur als Episode eines sich seit Jahren abspielenden Kampfes. Es ist ein Kampf um des Kampfes willen, der auch heute nur durch einen Scheinfrieden beschlossen ist, wie die bisherigen Kämpfe durch kurze Perioden der Waffenruhe unterbrochen wurden. Trotz der bindendsten Verträge wurde die Ruhe immer wieder gestört, durch Vertragsbruch der Arbeiter, obgleich die Unternehmer mit ihren Zugeständnissen so weit wie überhaupt möglich gegangen waren. Berücksichtigt man das heißere Blut der Südfranzosen, so zeigen diese Streiks, soweit es die Arbeiter betrifft, nichts Neues. Sie verliefen wie Streiks überhaupt. Wir sehen alle Wechselfälle, von anfänglicher Ruhe, Beschimpfung der Arbeitswilligen bis zu deren brutaler Mißhandlung. Ja selbst vor gemeinem Mord scheuen die Streikenden nicht zurück. Etwas Neues haben diese Kämpfe allerdings gezeitigt. Einen Ausstand der Beamten und Offiziere der Handelsmarine, die sich zu einem Verband zusammenschlossen, um durch eigenen Streik das System der Boykottierung mißliebig gewordener Vorgesetzter zu brechen.

Als der Streik am 14. Oktober endete, belief sich der Schaden auf rund 100 Millionen Fr. Die Hauptschuld an der Ausdehnung und Dauer des Streiks trifft die schwächliche Haltung der Regierung, zumal den Marineminister Pelletan, der durch seine Parteinahme für die Arbeitnehmer deren Ansprüche ins Ungemessene steigerte, so daß, als er selbst sich von der Nutzlosigkeit der Zugeständnisse überzeugen mußte, der durch seine Haltung angerichtete Schaden sich nicht mehr beseitigen ließ.

In seinem Schlußwort bespricht der Verfasser die Lehre, die dieser Streik gibt. Angesichts der Tatsache, daß man im Jahre 1903 in Deutschland allein 1405 Streiks zählte, von denen über 7000 Betriebe betroffen wurden, fragt v. Reiswitz: „Wie weit also sind wir vom Generalstreik noch entfernt?" — Selbst der größte Pessimist konnte nicht annehmen, daß diese Frage so bald ihre Beantwortung finden würde. Im gleichen Augenblick, in dem die Broschüre veröffentlicht wurde, erleben wir in Deutschland einen Streik, wie er bisher noch nicht gesehen worden ist.

Hierdurch wird „Reiswitz: Generalstreik?“ von so großer Bedeutung, und die Lektüre dieser Schrift sei darum auf das wärmste empfohlen.

Die Wirtschaftsfrage im Eisenbahnwesen. Bearbeitet von Dr. Jakob Zinßmeister. Preis 2,60 *M.* Schweinfurt, im Selbstverlag des Verfassers. 1905.

Die aus einem Vortrag im Oberbayrischen Ingenieur- und Architekten-Verein München herausgewachsene Schrift beschäftigt sich in vier Kapiteln mit der Entwicklung bezw. der Durchführung der wirtschaftlichen Grundsätze, der Reichseisenbahnen und Eisenbahngemeinschaften. Verfasser spricht sich einerseits dafür aus, daß die Staatseisenbahnen nach privatwirtschaftlichen Grundsätzen zu betreiben und zu verwalten seien, und hält auch dafür, daß sie möglichst große Vermögensvorteile für die eigene Tasche erzielen sollen. Der Staat als Unternehmer habe dieselben Pflichten wie Private, um so mehr, als der erzielte Überschuß sehr notwendig gebraucht wird für die Allgemeinheit zur Lösung neuer Kulturaufgaben (S. 25). Dagegen erkennt andererseits der Verfasser an, daß unsere ganze wirtschaftliche Entwicklung auf die Ermäßigung der Einheitstarife hinweise, die mit der Zeit kommen müßte (S. 143); er verlangt zu diesem Zwecke dringend eine Erhöhung der Einnahmen durch Herabminderung der Selbstkosten. Wenn auch leider sogar einem Bismarck nicht vergönnt gewesen sei, das Reichseisenbahnsystem durchzuführen, so seien doch andere, Gemeinschaftspläne vorhanden, die auf eine Vereinfachung des Betriebs hinzielten und dem engeren und weiteren Vaterlande großen wirtschaftlichen Nutzen zu bringen versprächen. Für letztere einzutreten, ist der Hauptzweck der in knapper und klarer Darstellung geschriebenen und viel tatsächliches Material bergenden Schrift.

Gerson, Arthur, Patentanwalt: *Denksprüche für Erfinder.* Berlin 1904, Polytechnische Buchhandlung, A. Seydel. Kart. 1 *M.*

Verse, bestimmt, das Wichtigste aus den Gesetzen über das gewerbliche Urheberrecht dem Gedächtnisse leicht einzuprägen. Neben einigen wohlgelungenen Sprüchen gereimte Prosa, die kaum geeignet sein dürfte, die guten Absichten des Verfassers zu verwirklichen.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Brand, Julius, Ingenieur, Oberlehrer der vereinigten Maschinenbauschulen zu Elberfeld: *Technische Untersuchungsmethoden zur Betriebskontrolle, insbesondere zur Kontrolle des Dampfbetriebes.* Mit 168 Textfiguren und zwei lithographischen Tafeln. Berlin 1904, Julius Springer. Geb. 6 *M.*

Patschke, A., Ingenieur: *Transversal-Dampfturbinen für elastische Kraftmittel.* Mülheim-Ruhr 1904, Max Röder. 2,75 *M.*

Brauss, Ed., Ingenieur: *Handbuch zur Berechnung der Feuerungen, Dampfkessel usw.* Hannover 1904, Gebrüder Jänecke. Geb. 2 *M.*

Beckenhaupt, C.: *Die Urkraft im Radium und die Sichtbarkeit der Kraftzustände.* Heidelberg 1904, Carl Winters Universitätsbuchhandlung. 1 *M.*

v. Jüptner, Hanns, Professor: *Lehrbuch der physikalischen Chemie für technische Chemiker und zum Gebrauche an technischen Hochschulen und Bergakademien.* II. Teil. Chemisches Gleichgewicht und Reaktionsgeschwindigkeit. 1. Hälfte. Homogene Systeme. Mit 6 Abbildungen. Leipzig und Wien 1904, Franz Deuticke. 3,50 *M.*

Dasselbe. 2. Hälfte. Heterogene Systeme. Mit 68 Abbildungen. Ebendaselbst 1905. 4,50 *M.* (Vergleiche die Besprechung des I. Teiles des Werkes in „Stahl und Eisen“ 1904 Nr. 13 S. 796/97.)

Gad, E., Oberstleutnant a. D.: *Tiefbohrtechnisches Wörterbuch.* Erster Teil. Deutsch-Englisch-Französisch. Wien 1904, Hans Urban. Geb. 6 *M.*

Redlich, Dr. Karl A.: *Anleitung zur Lötrohranalyse.* 2. Auflage. Leoben, Ludwig Nüßler. 0,90 *M.*

Meyer, F.: *Gruppeneinteilung für die Gewichts- und Kostenberechnung von Schiffen.* Berlin 1904, M. Driesner. 3 *M.*

Ostenfeld, A., Professor an der Technischen Hochschule zu Kopenhagen: *Technische Statik.* Vorlesungen über die Theorie der Tragkonstruktionen. Deutsch von D. Skouge. Mit 33 Figurentafeln. Leipzig 1904, B. G. Teubner. Geb. 12 *M.*

Frech, Fritz, Professor Dr.: *Aus der Vorzeit der Erde. Vorträge über allgemeine Geologie.* (Aus Natur und Geisteswelt. 61. Bändchen.) Mit 49 Abbildungen. Leipzig 1905, B. G. Teubner. 1 *M*, geb. 1,25 *M.*

Generaltarif für Kohlenfrachten. 30. Jahrgang. Bd. III. Mitte Dezember 1904. Aufgestellt nach offiziellen Quellen vom Königlichen Rechnungs-Rat G. Schäfer. Jährlich drei Bände. Elberfeld, Baedekersche Buchdruckerei. Im Abonnement 30 *M*, einzelne Bände 15 *M*, geb. 16 *M.*

Engel, Bergmeister: *Zum Ausstande der Bergarbeiter im Ruhrbezirk.* Berlin 1905, Julius Springer. 0,50 *M.*

Polizei-Verordnungen für den Bergwerksbetrieb im Oberbergamtsbezirk Dortmund, mit Erläuterungen. Herausgegeben von einem praktischen Bergbeamten. Essen 1905, G. D. Baedeker. Geb. 1,20 *M.*

Gesetz zum Schutze der Warenbezeichnungen, erläutert von Dr. A. Seligsohn, Justizrat. 2. Auflage. Berlin 1905, J. Guttentag. 7 *M.*

Zeitschrift für Sozialwissenschaft. Herausgegeben von Dr. Julius Wolf, ord. Professor der Staatswissenschaften. 1905, VIII. Jahrgang, Heft 1. (Monatlich ein Heft. Preis vierteljährlich 5 *M*). Druck und Verlag von Georg Reimer in Berlin.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat in Essen.

Aus dem in der Zechenbesitzerversammlung am 13. Januar erstatteten Bericht des Vorstandes entnehmen wir:

Die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz betrug im Dezember 6 153 650 t (im Vormonat 5 908 181 t) und der Absatz ausschließlich des Selbstverbrauchs der Zechen und Hüttenwerke 4 679 621 t (4 819 499 t). Im ganzen Jahre 1904 stellte sich die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz auf 73 367 334 t und der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch auf 56 431 809 t. Der Selbstverbrauch für eigene Betriebszwecke der Zechen betrug in 1904: 3 081 809 t (= 4,64 % vom Gesamtabsatz) und der Selbstverbrauch für eigene Hüttenwerke 6 936 580 t (=10,44 % vom Gesamtabsatz). Der Gesamt-Jahresabsatz der Syndikatszechen betrug also 66 450 198 t. Der arbeitstägliche Versand im Dezember ist gegen November um 1,57 % gefallen und der des 2. Semesters ist gegen das 1. Semester 1904 um 1,87 % gefallen.

Der Abruf in Industriekohlen ist während des Berichtsmonats lebhafter gewesen, was auf einen besseren Gang der kohlenverbrauchenden Industrien schließen läßt; vor und nach den Festtagen traten die üblichen Schwankungen in Förderung und Absatz ein. Auch war der Absatz nach den Rheinhäfen für die Jahreszeit zufriedenstellend. Das Hausbrandgeschäft konnte sich dagegen erst bei Eintritt einer kurzen Frostperiode gegen Ende des Monats erholen. Der Koksversand betrug im Dezember 708 183 t und erreicht damit die höchste Versandziffer des verflossenen Jahres, hauptsächlich infolge vermehrter Anforderungen der Hochofenwerke. Auch gelang es, erhöhte Absatzgelegenheit für Briketts zu schaffen. Der steigenden Förderung haben wir mit dem Absatz nur durch vermehrte Ausfuhr folgen können und dabei durch unsere Beteiligung am Deutschen Kohlen-Depot gute Erfolge erzielt.

Bielefelder Maschinenfabrik vorm. Dürkopp & Co.

Der Geschäftsgang war im abgelaufenen Jahr befriedigend; das Werk war in allen Abteilungen gut beschäftigt und man mußte in der Nähmaschinen- und Fahrradabteilung sogar zeitweilig Überstunden in Anspruch nehmen, um die vorliegenden Aufträge prompt erledigen zu können. Nach Ausweis der Bilanz und des Gewinn- und Verlust-Kontos verbleibt ein Reingewinn von 1 084 635,92 *M*, der sich durch den Vortrag aus 1902/03 auf 1 102 770,84 *M* erhöht. Zur Verteilung gelangt nach Abzug von Tantièmen, Rückstellung usw. eine Dividende von 28 % mit 840 000 *M*.

Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co.

Obgleich die Gewinn- und Verlustrechnung einen Nutzen ergibt, welcher die Verteilung einer bescheidenen Dividende gestattet hätte, hat man vorgezogen, auf die Ausschüttung einer solchen zu verzichten und den erzielten Nutzen auf neue Rechnung vorzutragen. Der Zusammenschluß der beiden Stammhäuser hat auf den Beschäftigungsgrad in vorteilhafter Weise eingewirkt. Maschinen, Motoren und Transformatoren mit 384 422 Kilowatt = 522 312 P.S. Leistung wurden der Gesellschaft in Auftrag gegeben und vorwiegend in Nürnberg hergestellt. Der Geschäftsbericht erwähnt die Fortschritte auf dem Gebiet der elektrischen Zentralisation der Maschinenanlagen auf Berg- und Hüttenwerken, ferner wird u. a. mitgeteilt, daß die Gesellschaft gemeinsam mit den Firmen: Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher Wyss & Cie., Zürich; Fried. Krupp A.-G. Essen-Ruhr; Norddeutsche Maschinen- und Armaturenfabrik Bremen und Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. das Syndikat für Dampfturbinen System Zoelly gegründet hat. Das Gewinn- und Verlust-Konto schließt nach 36 289,72 *M* Abschreibungen mit einem Gewinnsaldo von 1 267 477,31 *M*, wovon 5 % mit 63 373,86 *M* dem gesetzlichen Reservefonds zugewiesen und 1 204 103,45 *M* auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Rombacher Hüttenwerke.

Der Rückgang des Auslandsgeschäfts im Verein mit den gesunkenen Preisen hat nach dem Bericht des Vorstandes während der ersten Hälfte des Geschäftsjahres eine ungünstige Einwirkung auf die Betriebsergebnisse ausgeübt. Dieselben wurden weiterhin durch die Folgen eines Brandes der Schachtanlage Montois, welche in einer vorübergehenden Verteuerung der Erzselbstkosten zum Ausdruck gelangten, sowie durch einen beträchtlichen Mindererlös der im Preise zurückgegangenen Thomasschlacke in ihrem Gesamtergebnis gegen das Vorjahr trotz des im übrigen guten Arbeitens aller Betriebe ungünstig beeinflußt. Der Betrieb der Gruben ist im abgelaufenen Geschäftsjahr wesentlich ausgedehnt worden. Die Erzförderung betrug 1 438 446 t gegen 901 480 t im Vorjahr. Der Besitz an Kohlenfeldern hat auch im vorigen Jahre eine Erweiterung erfahren. Der Betrieb der Hochöfen war regelmäßig. Ofen 4 ist nach vollendetem Umbau am 15. April wieder angeblasen worden. Im Berichtsjahr wurden 408 854 t Roheisen gegen 386 521 t im Vorjahr erzeugt. Das Thomas- und Martinwerk lieferte 378 240 t Rohblöcke (gegen 354 552 t in dem vorhergehenden Jahr). Die Erzeugung der Walzwerke betrug 329 726 t (308 464 t) Halb- und Fertigfabrikate. Der Versand an Stahlerzeugnissen belief sich auf 317 577 (315 841) t. Der Rohertrag der Betriebe beläuft sich auf 6 256 748,73 *M*; nach Abzug der dem Geschäfte obliegenden Lasten sowie nach reichlichen Abschreibungen und Rückstellungen verbleibt ein reiner Ueberschuß von 2 703 430,70 *M*, welcher zu folgenden Zwecken Verwendung findet: Extraabschreibungen 507 525,90 *M*; Unterstützungsfonds 20 000 *M*; Rückstellung für Enregistrementsgebühr auf Hypothek Orne 55 000 *M*; weiterer Zuschuß zum Hochofenerneuerungskonto 17 190,54 *M*; 4 % Dividende auf 24 000 *M* = 960 000 *M*; 5 % Gewinnanteil des Aufsichtsrats = 48 339,45 *M*, 4 % weitere Dividende auf 24 000 000 *M* = 960 000 *M*; Vortrag auf neue Rechnung 135 374,81 *M*. Die Reserven des Werks belaufen sich nunmehr auf 10 201 341,54 *M* = 42,50 % des gesamten Aktienkapitals.

Hauts-Fourneaux et Usines de l'Olkovaià in Ouspensk (Rußland).

Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt unter Einschluß von aus dem Vorjahr vorgetragenen 8371,16 Fr. einen Reingewinn von 650 599,93 Fr; hiervon sind 534 000 Fr. zu Abschreibungen verwendet und einige andere Ausgaben bestritten, so daß ein Rest von 8297,94 Fr. als Vortrag auf neue Rechnung verbleibt.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Frachtermäßigung für Steinkohlen usw.

Der „Deutsche Reichsanzeiger“ vom 31. Januar enthält folgende Mitteilung:

Um die durch den Ausstand der Bergarbeiter im Ruhrgebiet entstandene Kohlennot zu lindern und zu verhüten, daß zahlreiche Arbeiter anderer Industrien beschäftigungslos werden, wird mit Gültigkeit vom 1. bis einschl. 28. Febr. 1905 für Steinkohlen, Steinkohlenkoks und Steinkohlenbriketts in Wagenladungen von mindestens 10 t beim Versande von den deutschen Nordseehafenstationen und der Station Kiel nach Stationen im Geltungsbereiche der Staatsbahngütertarife links der Elbe auf Entfernungen über 120 km die Fracht des Spezialtarifs III um fünfundzwanzig Prozent ermäßigt. Der ermäßigte Frachtsatz für 121 km wird auf die vorgelegenen Stationen übertragen, soweit die vollen Frachtsätze des Spezialtarifs III höher sind.

Essen a. d. Ruhr, den 31. Januar 1905.

Königliche Eisenbahndirektion
namens der beteiligten Verwaltungen.

* * *

Ferner bringt der „Deutsche Reichsanzeiger“ vom 6. Februar folgende Notiz:

Mit Gültigkeit vom 6. bis einschl. den 28. Februar 1905 werden für Steinkohlen, Steinkohlenkoks und Steinkohlenbriketts in Wagenladungen von mindestens 10 t:

a) beim Versande von niederländischen Hafenstationen nach Stationen im Geltungsbereiche des rheinisch-westfälisch-niederländischen Verbandsgütertarifs die auf die deutschen Strecken entfallenden Frachtanteile des Spezialtarifs III,

b) beim Versande von den Rheinumschlagsplätzen an der Stromstrecke von Wesel bis Köln (einschl.) nach Stationen im Geltungsbereiche der Staatsbahngütertarife auf alle Entfernungen die Frachtsätze des Spezialtarifs III,

um zwanzig Prozent ermäßigt.

Die Frachtermäßigung zu a für Sendungen von niederländischen Hafenstationen wird nachträglich und nur auf Antrag gewährt; sie wird, wenn zwischen Versand- und Bestimmungsstation mehrere Wege zugelassen sind, für die kürzeste deutsche Strecke berechnet, auch wenn die deutsche Strecke des befahrenen Weges länger ist.

Nähere Auskunft erteilt unser Verkehrsbureau.

Essen a. d. Ruhr, den 4. Februar 1905.

Königliche Eisenbahndirektion
namens der beteiligten Verwaltungen.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Blum, L.: Fünf Separatabdrücke von Aufsätzen aus der „Zeitschrift für analyt. Chemie“.

Der Steinkohlenbergbau des Preußischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken. V. Teil. Die Kohlenaufbereitung und Verkokung im Saargebiet. Bearbeitet von Berginspektor Mengelberg.

Düsseldorf und seine Bauten. Herausgegeben vom Architekten- und Ingenieur-Verein zu Düsseldorf.

Schwirkus, R.: *Über die Prüfung von Indikatorfedern.*

Wedding, Geh. Bergrat, Professor Dr. H.: *Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde.* Dritter Band, Lieferung 2.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Back, Rudolf, Dipl.-Ingenieur, Betriebsingenieur des A. Borsigschen Stahlwerks, Borsigwerk, O.-S.

Brandenburg, L., Bergingenieur, Charkoff, Malo-Gonczarowskaja Nr. 26, Rußland.

Danner, Sebastian, Technischer Direktor der Firma Gebr. Böhler A.-G., Wien I, Elisabethstr. 12.

Fürth, Emil, Ingenieur, Linz a. Donau, Gesellenhausstraße 21.

Kopia, F., Ingenieur, Mariupol, Gouv. Ekaterinoslaw, Süd-Rußland.

Loescher, Hubert, 274 chaussée de Philippeville, Charleroi-Marcinelle, Belgien.

Pogodin, J., Ingenieur, Stahlwerkschef der Pastuchowschen Hüttenwerke, Station Sulin, Süd-Ostbahn, Süd-Rußland.

Spier, Ad., c/o The A. E. G. Electrical Co., of South Afrika Ltd., P. O. Box 1129, Johannesburg, Transvaal.

Neue Mitglieder.

Dingler, Julius, Direktor, Zweibrücken, Kaiserstr. 64.

Du Bois, Otto, Oberingenieur der Brown, Boveri & Co., Akt.-Ges., Techn. Bureau Metz, Metz, Römerstraße.

Eberstadt, Paul, Dipl.-Ingenieur, Ingenieur bei Gebr. Körting Akt.-Ges., Hannover, Körnerstr. 3a.

Guß, Josef, Dipl.-Hütteningenieur, Rostock i. M., Wismarsche Straße 59I.

Heckmann, Rudolf, Ingenieur, Maschinenfabrik Sack, Rath b. Düsseldorf.

Jeller, Josef, Ingenieur, Maschinen-Inspektor bei der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft, Witkowitz, Mähren.

Kellerhoff, Ernst, Betriebschef in den Vereinigten Deutschen Nickelwerken A.-G., Schwerte i. W., Hörderstr. 12.

Lallement, Henri, Ingénieur civil des Mines à la Société métallurgique de Senelle-Maubeuge, Longwy-Bas (Meurthe et Moselle), Frankreich.

Meyjes, J. F., Direktor, Zweibrücken.

Minet, Jules, Ingenieur, Trier.

Papencordt, Norbert, Ingenieur und Walzwerkschef, Trier, Petrusstr. 10.

Poncelet, Ernest, Ingenieur Walzwerkschef der Firma de Wendel & Co., Roßlingen, Lothr.

Schneider, Albert, Geschäftsführer des Vereins für den Verkauf von Siegerländer Eisenstein, Siegen.

von Tenspolde, Max, Dipl.-Ingenieur, Bad Sachsa, Harz.

Walter, Josef, Ingenieur bei der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft, Witkowitz, Mähren.

Willikens, Carl, Stahlwerkschef der Hanyang Iron and Steel Works, Hanyang, Prov. Hupeh, China.

Zawaricki, A., Ingenieur der Donetz-Gesellschaft, Droujkowka, Gouv. Ekaterinoslaw, Rußland.

Verstorben:

Boeddinghaus, Julius, Düsseldorf.

Forter, Samuel, Bellevue, Pa.

Gohr, Theodor, Ingenieur, Köln.

Lantz, Heinr., Geh. Kommerzienrat, Mannheim.

Lentz, Gustav, Zivilingenieur, Düsseldorf.

Rohe, Heinr., Oberhütteninspektor, Königshütte O.-S.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 5. 1. März 1905. 25. Jahrgang.

Seilbahn und Eisenbahn.

(Hierzu Tafel VII.)

Zu Anfang des vorigen Jahres wurde in Lothringen eine Transportanlage in Betrieb genommen, die in weiteren Kreisen Beachtung verdient. Es ist dies eine Drahtseilbahn, die die Firma J. Pohlig, Aktien-Gesellschaft in Köln, für den Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen ausführte und die in bezug auf ihre Jahres-Tonnenkilometer-Leistung (etwa 5 ½ Mill.) als die bedeutendste aller existierenden Seilbahnen bezeichnet werden kann.

Das Projekt dieser Drahtseilbahn entsprang dem Bedürfnis, einerseits die Transportkosten der vom Schacht Aumetz kommenden Erze, welche bisher mit der Reichseisenbahn von Aumetz nach der Kneuttinger Hütte gebracht wurden, zu ermäßigen und anderseits das Umladen der für den täglichen Verbrauch von 3 bezw. 4 und später 5 Hochöfen der Hütte Friede erforderlichen Erze zu vermeiden, sowie auch die Unkosten des Abladens der ins Depot zu bringenden Erze zu umgehen. In ersterem Punkte trat die Drahtseilbahn in Wettbewerb mit der Eisenbahn und zwar in einer für erstere außerordentlich vorteilhaften Weise, wie weiter unten ausgeführt wird. Die

Abbildung 1. Durchgangs- und Entladestation auf der Hütte.

Digitized by Google

Leistungsfähigkeit der Bahn beträgt jährlich 500 000 t in 300 Arbeitstagen zu zwei zehnstündigen Schichten, also täglich etwa 1700 t bei Tag- und Nachtbetrieb, welche Menge dauernd geleistet werden muß und auch effektiv geleistet wird.

Die Gesamtanlage besteht aus der Hauptseilbahn vom Schacht Aumetz bis zum Hüttenplatz in Kneuttingen und zwei Abzweigungen auf der Hütte, von denen die eine nach dem Erzdepot führt und die andere direkt auf die Hochöfen. Die Hauptseilbahn, deren Länge 10 750 m beträgt und die ein Gefälle von 145 m hat, beginnt bei Schacht Aumetz und geht in gerader Linie zwischen den Ortschaften Lüdelingen und Havingen durch bis zum Fentscher Walde, beschreibt dann hier auf dem unteren Teil der Linie eine Kurve, die automatisch durchfahren wird, und endigt in der auf dem Hüttenwerk in Kneuttingen errichteten Endstation. Die Seilbahn überschreitet dreimal die Eisenbahn, zwei Chausseen und sieben Feldwege bezw. Straßen. Diese Punkte sind durch geeignete Schutzbrücken gegen etwa herunterfallende Erzstücke gesichert. Die Tragseile der Bahn sind in patentverschlossener Konstruktion mit glatter Oberfläche (Simplexseil mit Kern aus Runddrähten) aus bestem Gußstahldraht von 90 bis 100 kg Bruchfestigkeit f. d. qmm Querschnitt hergestellt, während das Zugseil aus bestem Stahl von 180 kg Bruchfestigkeit f. d. qmm geliefert wurde. Die Tragseile werden durch 102 pyramidenförmige, auf Fundamenten stehende eiserne Stützen getragen, von denen mehrere eine Höhe von 30 bis 40 m haben. Während die mittlere Stützenentfernung etwa 100 m beträgt, sind mehrere größere Spannweiten bis zu 300 m vorhanden.

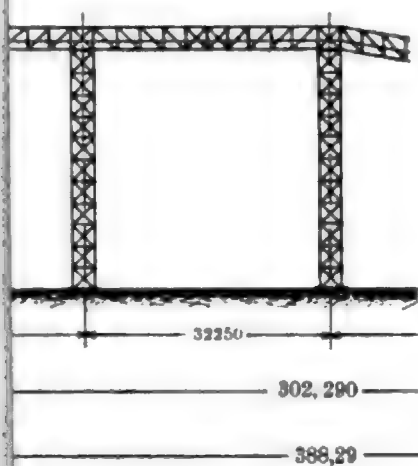
Abbildung 2. 40 m hohe Stütze mit Endstation auf der Hütte.

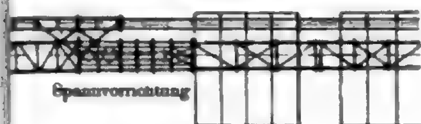
Die Stationen sowie die auf der Strecke vorgesehenen Spannvorrichtungen der Tragseile sind in Eisen ausgeführt. Die Hauptstrecke hat nur zwei Stationen und eine automatisch durchfahrbare Kurve, so daß nur an den beiden Enden der etwa 11 km langen Anlage Bedienung erforderlich ist. In der Beladestation, welche zu ebener Erde liegt, werden die Seilbahnwagen mittels sogenannter Füllklappen aus einem 1000 t fassenden Füllrumpf beladen. Die Füllung des letzteren geschieht derart, daß die aus dem Schacht kommenden Grubenwagen automatisch im Gefälle zu den drei auf dem Behälter stehenden Kreiswippern laufen, dort gekippt werden und dann im weiteren Kreislauf zu einer Schleppkette gelangen, welche sie leer wieder zum Schacht zurückfördert (siehe Tafel VII).

Die Endstation auf der Hütte liegt 6,5 m über Hüttensohle. Von ihr aus führt eine Abzweigung nach dem Erzlagerplatz, auf welche die Wagen der Seilbahn ohne Umladung übergehen. Die gesamte Länge dieser Zweigbahn beträgt 338 m; sie führt über den Lagerplatz bezw. über die unter der Bahn angeordneten Füllrümpfe in einer Länge von 210 m und ist so disponiert, daß die Seilbahnwagen ihren Inhalt automatisch

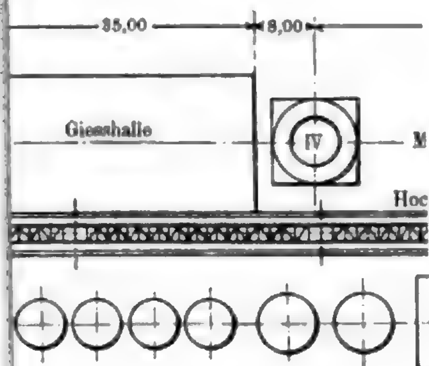
Otto'sche Draht
nsport von Aumetz
von J. Pohlig, Aktie

Aufriss A-B





Grundriss



auf der Grube Kneuttinge

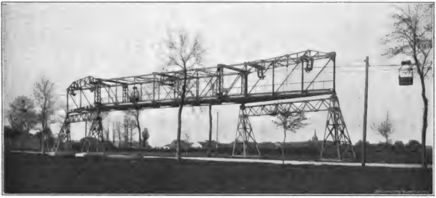


Abbildung 3. Chaussee-Schutzbrücke.

während der Fahrt in die Depots bezw. Füllrümpfe an jeder gewünschten Stelle entladen. Ebenso werden die Wagen am Ende dieser Zweigbahn automatisch um die Endseilscheibe durch das Zugseil herumgeführt, so daß hier keine Bedienung erforderlich ist, während ein Mann genügt, um die automatische Kippvorrichtung von Zeit zu Zeit zu verstellen und den Betrieb zu beaufsichtigen. Die Erze werden von dem Depot bezw. aus den Füllrümpfen in die hier angeordneten Gichtwagen abgefüllt und durch Aufzüge auf die Hochofengicht gefördert (siehe Tafel VII).

Um die Kosten dieser Umladung zu vermeiden, ist noch die bereits erwähnte zweite Abzweigung von der Hauptseilbahn vor den Öfen angeordnet, welche, als Hängebahn mit Seilbetrieb konstruiert, parallel mit der Achse der Hochöfen zwischen letzteren und den Winderhitzern durchführt und eine gesamte Länge von 302 m hat. Die für diese Nebenbahn erforderliche Abzweigstation, welche in gleicher Höhe liegt wie die Endstation (6,5 m), ist in die Hauptbahn eingebaut. Von ihr aus steigt die Hängebahn, welche auf Gitterträgern, die nur an wenigen Stellen unterstützt werden, ruht, etwa 34 m über Hüttensohle bezw. 7 m über Gichtplateau bis zum ersten Ofen und geht dann weiter in dieser Höhe horizontal bis zum letzten Ofen. Vor jedem Hochofen ist ein Füllrumpf von etwa 40 t Inhalt eingebaut, über dem die Seilbahnwagen sich während der Fahrt automatisch entleeren und ebenso wie bei der Lagerplatzbahn automatisch die Umkehrstation umfahren, ohne sich vom Zugseil loszukuppeln. Aus den Füllrümpfen werden die Gichtwagen mittels Schieber gefüllt und zu dem betreffenden Ofen gefahren.

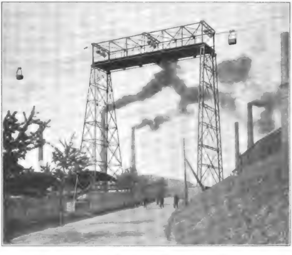


Abbildung 4. Straßen-Schutzbrücke.

Digitized by Google

Abbildung 5. Beladestation auf der Grube Aumetz.

Auf dieser Hochofenbahn, die erst jetzt ihrer Vollendung entgegengeht, verkehren also die Wagen der Hauptbahn ohne Umladung, indem sie mittels Weichen auf die Nebenstrecke geleitet werden. Bei der Erzförderung mit der Hochofenbahn dienen die vorhandenen Gichtaufzüge lediglich zum Heben des Koks und werden nur in Ausnahmefällen, wenn von dem eisernen Bestand auf dem Lagerplatz bezw. aus den Füllrümpfen Erz entnommen werden muß, sowohl für Koks als auch für Erz benutzt. Der Hüttenplatz ist auf diese Weise wesentlich entlastet.

Abbildung 6. Kurvenstation zum selbsttätigen Durchfahren.

Wie erwähnt, ist auch ein Teil der auf der Hauptbahn ankommenden Erze für die nahegelegenen Fentscher Hochöfen der Hütte Friede bestimmt und wird an der Endstation auf dem Hüttenplatz in Eisenbahnwagen verladen und auf den bestehenden Geleisen dorthin übergeführt.

Der Antrieb der Hauptbahn sowie auch der Nebenbahnen erfolgt durch Elektromotoren, welche von der elektrischen Zentrale des Werkes gespeist werden. Sämtliche Antriebe befinden sich auf der Hütte, auch der der Hauptstrecke, die von hier aus durch ein nahezu 22 km langes Zugseil

Digitized by Google

Abbildung 7. Hochofenbahn.

ohne Ende in Bewegung gesetzt wird, ein Fall, der unseres Wissens bis jetzt vereinzelt dasteht. Infolge der Anwendung von Laufwerken mit Rollenlagern ist die erforderliche Betriebskraft eine außerordentlich geringe. Rechnerisch ergaben sich etwa 15 P.S. für die Hauptstrecke, aber in Wirklichkeit ist die Reibung der Laufwerke eine so niedrige, daß trotz des geringen Gefälles von etwa 1 : 70 die Bahn fast automatisch geht. Der Antrieb der Hauptbahn ist unter der Endstation auf horizontaler Welle angeordnet, welche durch ein Stirnräderpaar und eine Vorgelegewelle von einem Elektromotor mittels Riemen angetrieben wird. In der Antriebsstation sind zwei automatisch wirkende Zugseilspannvorrichtungen angeordnet, um eine gleichmäßige Spannung des außergewöhnlich langen Zugseils herbeizuführen. Eine weitere Spannvorrichtung befindet sich an der Beladestation. Der Antrieb der Erzdepotbahn befindet sich ebenfalls an der Endstation, während der Antrieb der Hochofenbahn bei der etwa 67 m vor dieser liegenden Abzweigestation angeordnet ist.

Die Seilbahnwagen haben einen Inhalt von $4^1/_2$ hl, was einem Gewicht von durchschnittlich 650 kg Erz entspricht. Sie folgen sich bei einer Zugseilgeschwindigkeit von etwa 2,5 m in der Sekunde in Abständen von etwa 65 m. Die Anlage ist mit Oberseil ausgeführt, d. h. das Zugseil liegt über bezw. neben den Tragseilen, was mancherlei Vorteile bietet. Der Kuppelungsapparat ist in diesem Falle mit dem Laufwerk vereinigt, und zwar ist hier der Pohligsche „Universalklemmapparat" in Anwendung gekommen, dessen zuverlässige Klemmwirkung sich bei Hunderten von Bahnen in allen Zonen, auch im hohen Norden bei stärkster Kälte und Schnee- und Eisbildung auf dem Zugseil aufs glänzendste bewährt hat. Sein An- und Abkuppeln erfolgt automatisch und man ist daher nicht von der mehr oder minder großen Zuverlässigkeit und Geschicklichkeit der Bedienungsmannschaft abhängig, weil der Arbeiter nur den Wagen über die Einkuppelungsstelle anzuschieben nötig hat.

Die Leistungsfähigkeit dieser Anlage ist, wie bereits bemerkt, die bedeutendste aller existieren-

Abbildung 8. Streckenspannvorrichtung.

Digitized by Google

den Drahtseilbahnen, denn sie beträgt jährlich über 5 Millionen Tonnenkilometer. Sie ist aber auch in finanzieller Hinsicht in hohem Maße beachtenswert, denn ihr Betrieb ermöglicht eine erstaunliche Ersparnis gegenüber dem früheren Eisenbahntransport, der einschließlich der Anschlußgebühren 1,20 *M* f. d. Tonne betrug, während der Seilbahntransport einschließlich Unterhaltungs- und Erneuerungskosten sich nur auf etwa 25 *₰* f. d. Tonne stellen wird. Bedienung, Kraftverbrauch und Schmiermaterial kosteten bisher, wo Erneuerungen noch nicht erforderlich waren, etwa 13 bis 15 *₰* f. d. Tonne oder 1,2 bis 1,4 *₰* f. d. Tonnenkilometer. Durch diese Ersparnis macht sich die Anlage, die mit Rücksicht auf die große Leistung in solidester Weise, d. h. ganz in Eisenkonstruktion ausgeführt worden ist und ziemlich bedeutende Baukosten verursachte, in wenigen Jahren bezahlt.

Beiläufig sei hier noch erwähnt, daß die eingangs genannte Baufirma im Reichslande noch eine andere bemerkenswerte Drahtseilbahn zum Transport von granulierter Hochofenschlacke, nämlich für die Rombacher Hüttenwerke in Rombach Anfang 1904 ausgeführt hat, die bei einer Länge von etwa 2 km täglich in 10 Arbeitsstunden 2000 t bewältigt. Dieselbe steht in Verbindung mit einem Hebewerk, das die Schlacke mittels Selbstgreifern aus einem Sammelbassin hebt und in einen Füllrumpf entleert, aus dem die Seilbahnwagen gefüllt werden.

Vorschläge zur Modernisierung veralteter Walzwerksanlagen.

Von Ingenieur **Adolf Röck**, Ternitz, Nieder-Österreich.

Unter obigem Titel ist in „Stahl und Eisen“ 1905 Heft 1 ein Aufsatz von Ingenieur Hübers erschienen, durch welchen einige Winke gegeben werden, wie in rückständigen Walzwerken durch Einführung geeigneter mechanischer Hilfsmittel die Zahl der erforderlichen Arbeiter und somit die Auslagen für Löhne eingeschränkt werden können, um dadurch bei sonst im allgemeinen gleich bleibenden Verhältnissen eine möglichst weitgehende Verminderung der Gestehungskosten des Walzerzeugnisses zu erreichen.

Weit mehr aber als durch die Löhne wird in zahlreichen Fällen der Unterschied in der Höhe der Selbstkosten der Erzeugnisse einzelner Walzwerke durch die Verschiedenheit im prozentualen Aufwande an Brennstoff und Einsatzmaterial verursacht. Welch große Differenzen in dieser Beziehung zwischen verschiedenen Unternehmungen tatsächlich vorkommen, würde man nicht für möglich halten, wenn man nicht selbst in der Lage gewesen ist, dieselben zweifellos zu konstatieren. Die Ursache hiervon ist in dem Umstande gelegen, daß es manches Walzwerk versäumte, seine Schweiß- bezw. Wärmöfen dem jeweiligen Stande der Hüttentechnik entsprechend auszugestalten, obwohl bei diesen im Laufe der Zeit gewiß nicht minder wichtige Verbesserungen gemacht wurden als z. B. bei den Walzstrecken selbst und deren Hilfsvorrichtungen zur Erleichterung bezw. Einschränkung der menschlichen Arbeit.

Der erste wichtige Schritt nach vorwärts in bezug auf die Betriebsökonomie der Schweißöfen wurde schon vor ungefähr einem halben Jahrhundert getan, indem man dem Rostflammofen zur besseren Ausnutzung der noch sehr heiß den Herd verlassenden Verbrennungsgase bezw. behufs rationellerer Verwertung des Brennstoffs einen Dampfkessel anschloß, um sich auf diese Weise eine sehr billige Betriebskraft zu verschaffen. Von dieser Neuerung wurde seinerzeit noch so ziemlich allgemein Gebrauch gemacht. Gar manches ältere Walzwerk unterließ es aber dann, auch die später folgende bahnbrechende Erfindung der Gasfeuerung und daher auch die damit im Zusammenhang stehenden wichtigen Verbesserungen an Schweiß- bezw. Wärmöfen in seinem Betriebe einzuführen, und verwendet sogar heute noch ganz dasselbe Schweißofensystem wie vor Jahrzehnten. Dies ist besonders dort häufig der Fall, wo das reichliche Vorhandensein eines guten und zugleich billigen Brennstoffs ein weitgehendes Sparen an diesem Material nicht als notwendig erscheinen ließ. Zweifellos wird aber der immer schärfere Wettbewerb schon sehr bald auch bei solch günstig gelegenen, im übrigen aber rückständigen Werken diesbezüglich gründlich Wandel schaffen.

Ohne hier auf diesen Gegenstand näher eingehen zu wollen, sei nur kurz bemerkt, daß es keinem Zweifel unterliegen kann, daß die erforderliche Dampfkraft viel rationeller in einer modernen, mit allen notwendigen Kontrollapparaten ausgestatteten Zentral-Kesselanlage erzeugt werden kann, als mittels der an Puddel- und Schweißöfen angehängten Kessel, zumal der Puddler bezw. Schweißer die Feuerung nie so regulieren wird, wie es für die Dampferzeugung am zweckmäßigsten wäre, sondern eben nur so, wie es der Ofeneinsatz jeweilig erfordert. Desgleichen ist es ja

Tabelle I. Vergleichende Zusammenstellung betreffs Brennstoffaufwand, Eisenabbrand, Leistungsfähigkeit und Wirkungsgrad einiger Schweißofensysteme.

Ofensysteme	Brennstoffaufwand		Eisenabbrand		Leistungsfähigkeit		Wirkungsgrad in % = Verhältnis der nutzbar gemacht. zur aufgewendeten Wärme
	Steinkohle für 100 kg kalt eingesetztes und einhitzig verarbeitetes		Abbrand für 100 kg kalt eingesetztes und einhitzig verarbeitetes		Tageserzeugung f. d. qm Herdfläche bei kalt eingesetztem und einhitzig verarbeitetem		
	Schweißeisen	Flußeisen	Schweißeisen	Flußeisen	Schweißeisen	Flußeisen	
	Kilogramm						
Rostschweißofen . . . . etwa	40—60	30—45	12,5—15	4,5—5,5	3000	4 500	5—10
Siemens-Gasschweißofen älterer Bauart . . . . „	20—26	16—20	11—14	3,5—5	5000	7 000	14—19
Neuer Siemens-Gasschweißofen . . . . „	14—18	12—16	10,5—13,5	3—4,5	5500	7 500	16—22
Vorrollofen (Stoßofen) . . . . „	—	8—12	—	2,5—4	—	10 000	(18—25)
Stapf-Ofen . . . . „	11—15	6,5—10	8—12	2,2—4	7000	10 000	20—30

allgemein bekannt, daß man in einem modernen Gasschweißofen schon mit einem kleinen Bruchteil jener Brennstoffmenge ausreicht, welche bei Benutzung von Rostschweißöfen für dieselbe Erzeugung notwendig ist. Der Grund hierfür liegt darin, daß die Wärmeübertragung bei Gasöfen unter wesentlich günstigeren Verhältnissen vor sich geht als bei Öfen mit direkter Feuerung, da bei jenen die Flamme viel besser regulierbar sowie auch bedeutend heißer ist und daher das Anwärmen des Einsatzes entsprechend weniger Zeit beansprucht. Hierdurch wird aber, auf die Gewichtseinheit der Erzeugung bezogen, nicht nur ein kleinerer Gesamt-Kohlenverbrauch, sondern zugleich auch ein geringerer Eisenabbrand bedingt. Kurz gesagt: Jenes Walzwerk, welches mit modernen Gasschweißöfen arbeitet und sich den erforderlichen Dampf in einer auf der Höhe der Zeit stehenden Zentral-Kesselanlage erzeugt, arbeitet viel ökonomischer als ein solches, welches den Einsatz für die Strecken in Rostschweißöfen anwärmt und den Dampf sich ganz oder teilweise von Abhitzkesseln liefern läßt.

Wie aus Heft 1 von „Stahl und Eisen“ 1905 Seite 24 Abbildung 1, welche den Plan eines Walzwerks vor dessen Modernisierung darstellt, ersichtlich ist, hat sich Ingenieur Hübers dasselbe als mit einem Vorrollofen und 7 Rostschweißöfen ausgestattet gedacht. Bei 6 von diesen letzteren wird die Abhitze zur Dampferzeugung herangezogen, während beim siebenten ein Kessel nicht angeschlossen zu sein scheint, welcher Umstand in den späteren Betrachtungen aber nicht berücksichtigt werden soll. Aus der Abbildung 2 desselben Aufsatzes, welche das bereits modernisierte Walzwerk darstellt, ist zu entnehmen, daß mit alleiniger Ausnahme des Vorrollofens sämtliche übrigen Öfen ganz so, wie sie vor der Rekonstruktion waren, auch nach derselben beibehalten wurden. Es mag ja sein, daß Ingenieur Hübers in seinem Aufsatz die Ofenfrage überhaupt nicht berühren wollte; meines Erachtens würde es sich aber, wenn an jemand die Frage der Rekonstruktion eines veralteten Walzwerks herantritt, schon mit Rücksicht auf das früher Angedeutete, ganz besonders aber im Hinblick auf das im Nachstehenden näher Auseinandergesetzte empfehlen, sich zum Zwecke der Lösung dieser Aufgabe vor allem andern zu vergewissern, ob das (vielleicht schon seit Jahrzehnten) in Benutzung stehende Schweißofensystem noch auf der Höhe der Zeit ist oder ob es nicht besser durch ein moderneres, rationeller arbeitendes zu ersetzen wäre.

Über diese wichtige Frage vermag Tabelle I, welche auf Grund praktischer Erfahrungen zusammengestellt ist und den Kohlenverbrauch, den Eisenabbrand, die Leistungsfähigkeit und den Wirkungsgrad der verschiedenen, bei Walzwerken meist in Verwendung stehenden Schweißofensysteme übersichtlich einander gegenüberstellt, vollen Aufschluß zu erteilen. Demnach weist der Stapf-Ofen,* von welchem in Tabelle II einige laufende Betriebsergebnisse enthalten sind, die niedrigsten Brennstoffverbrauch- und Eisenabbrandziffern auf und wäre daher bei einer halbwegs vollständigen Modernisierung eines Walzwerks in erster Linie die Verwendung solcher Öfen in Rücksicht zu ziehen. Dies um so mehr, als sich der Stapf-Ofen infolge seiner Konstruktion und Arbeitsweise gleich gut zum Erhitzen von Schweißeisenpaketen wie zum Anwärmen von Flußeisen eignet und besonders dort sehr bedeutende Vorteile zu bieten vermag, wo in demselben Ofen abwechselnd Schweißeisen, Flußeisen oder Stahl verarbeitet werden müssen. Da in „Stahl und Eisen“ 1903 Heft 24 eine ziemlich ausführliche Abhandlung über den Stapf-Ofen veröffentlicht wurde, möge hier nur kurz erwähnt werden, daß sich derselbe durch zwei Eigentümlichkeiten besonders kennzeichnet. Es ist das erstens die Zweiteilung des Herdes, welche durch Anbringen einer Zwischenfeuerbrücke und entsprechendes Herabziehen des Ge-

* D. R. P. 129 911 usw.

Tabelle II. Betriebsergebnisse eines Stapf-Ofens in 12stündigen Arbeitsschichten.

Datum Februar 1904	Halb-Chargenzahl	Kohlenverbrauch in kg	Einsatz in kg: Puddelrohschienenpakete	Einsatz in kg: Martineisen und -Stahl	Einsatz in kg: Summa	Erzeugung in kg: Dimensionen mm	Erzeugung in kg: Schweißeisen	Erzeugung in kg: Martineisen und -Stahl	Erzeugung in kg: Summa	für 100 kg Einsatz: Steinkohle in kg: Schweißeisen	für 100 kg Einsatz: Steinkohle in kg: Flußeisen	für 100 kg Einsatz: Eisenabbrand in kg: Schweißeisen	für 100 kg Einsatz: Eisenabbrand in kg: Flußeisen
1.	22	2390	17357	1207	18564	Flacheisen 16 12, 17,5/11, 18 12, 19/12, 20 12, 21 12, 22,12	15542	1159	16701	13,13	9,19	10,46	3,98
1.	25½	2290	8617	14008	22625	„ 22/12, 24 13, 28 12, 30 12, 31/12, 32 12, 28/13, 26/3, Rundeis. 40	7711	13492	21203	12,30	8,61	10,51	3,68
2.	21½	2290	3997	17626	21623	Rundeisen 36, 38, 40	3481 [2]	17135	20616	14,02	9,82	12,91 [2]	2,79
2.	26	2890	5253	17473	22726	Flacheisen 26/13, 31 12, 22/13, 20 13, 22,5/14 Rundeisen 30, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 42	4709	16789	21498	13,67	9,57	10,3[illegible]	3,91
3.	25	2340	17944	2952	20896	Flacheisen 22,5 14, 24 14, 22 15, 26, 28, 30/16, 28/18	16281	2841	19122	11,69	8,19	9,27	3,76
3.	23	2390	17220	1086	18306	„ 19 7, 50/3, 52 5, 50/6, 50 10, 46 10, 20/4, 20/5	15375	1053	16428	13,31	9,32	10,71	3,04
4.	24	2290	12824	10337	23161	„ 46/10, 52/10, 55 10, 48 10, 50 11,5, 52 11, 50/12, 46.12	11670	10012	21682	11,42	8,00	9.00	3,14
4.	25	2390	13139	10427	23566	„ 46 12, 50 12, 44/14, 46 14, 50 15, 52 18, Rundeis. 24, 25	11965	10120	22085	11,69	8,19	8,94	2,94
5.	21½	2130	8493	13786	22279	Rundeisen 25, 26, 27, 30	7682	13428	21110	11,74	8,22	9.35	2 60
5.	21½	2180	11253	5840	17093	„ 28, 30, Quadrateisen 18, 20, 22, 24	9991 [3]	5645	15636	14.21	9,95	11,21	3,34
6.	28	2030	3631	22234	25865	Quadrateisen 25, 26, 27, 28, 30, 32, 34, 35, 36	3226	21614	24840	10.58	7.41	11,15	2,79
6.	23	2390	9003	14124	23127	Flacheisen 50 18, Quadrateisen 36, 37, 38, 40	8188	13729	21917	12,65	8,86	9,05	2,66
8.	26	2500	1314	32511	33825	„ 50 18, Rundeisen 19,5	1148	31313	32461	9,23	6,46	12,63	3,68
8.	22	2340	—	33763	33763	Rundeisen 19,5, 20,5	—	32840	32840	—	6,95	—	2,78
9.	22	2290	15350	3415	18765	„ 18, 18,5, 19, 20,5, Federstahl 90/10	13945	3325	17270	12,91	9,04	9,15	2,64
9.	24	2290	17944	3053	20997	„ 19, 20	16389	2986	19375	11,40	7,98	8.67	2.19
Schicht. 16	380	36920 [1]	163339	203842	367181		147303	197481	344784	12,06	8,44	9,82	3.12
einhitzig		35168	152894	203842	356736		138158	197481	335639	11,74	8,44	9,63	3,12
zweihitzig		1752	10445	—	10445		9145	—	9145	16,77	—	12,44	—

[1] Die Anheizkohle ist darin nicht berücksichtigt; in dem gegebenen Falle wurde für 100 kg Einsatz 0,44 kg hierfür aufgewendet. [2] Zweihitzig erzeugt. [3] Hiervon 5664 kg zweihitzige Ware.

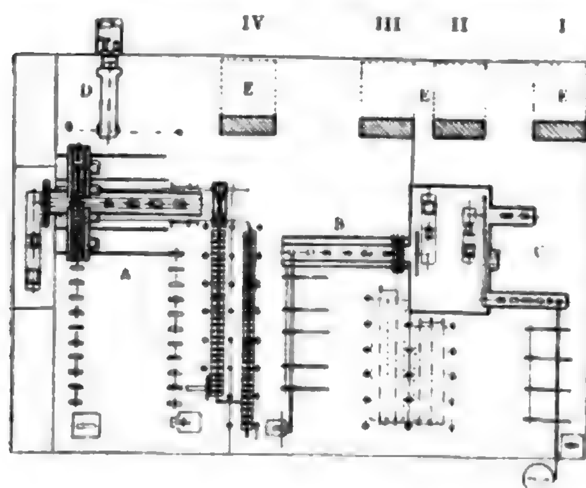
Anmerkung: Der betreffende Stapf-Ofen wurde im Jahre 1899 gebaut, besitzt nur zwei Wärmespeicher für Luft, erhält heißes Gas von einem Unterwind-Generator, in welchem oberschlesische Steinkohle (zu 7000 Kal.) vergast wird, bedient eine Fein- und Mittelstrecke und hat eine gesamte Herdfläche von 6,35 qm.

wölbes gegen dieselbe erreicht wird und es hierdurch möglich macht, fast unmittelbar — nämlich nur durch die Zwischenfeuerbrücke getrennt — neben dem bereits auf Schweißhitze erwärmten Teil einer Chargenhälfte auf der andern Herdhälfte kalte Vorwage einzusetzen, ohne dadurch die Temperatur der ersten Chargenhälfte herabzumindern,* da die Zwischenfeuerbrücke dies verhindert. Die andere Besonderheit besteht in der eigentümlichen Art der Flammenführung, welche die Verbrennungsgase zwingt, die von ihnen dem Herdraum zugeführte Wärme hauptsächlich nur an einen bestimmten, in der Nähe der Arbeitstür gelegenen Teil des Einsatzes in jeder einzelnen Herdhälfte abzugeben. Diese zwei Eigentümlichkeiten des Stapf-Ofens im Verein mit der Reversierbarkeit und der hohen Temperatur der Flamme gestatten, ein Arbeitsverfahren in Anwendung zu bringen, welches — speziell auch bei Verarbeitung von Schweißeisenpaketen — dem für eine rationelle Wärmeausnutzung ganz besonders geeigneten Gegenstromprinzip in weitgehendem Maße Rechnung trägt, indem die gewöhnlich kalt eingesetzte und durch die Abgase aus der andern Herdhälfte vorgewärmte Chargenhälfte durch Wenden der Flamme der Wärmequelle nähergebracht und außerdem jedes einzelne Stück — ähnlich wie beim Vorrollofen, der sich bekanntlich aber zur Schweißeisenverarbeitung im allgemeinen nicht eignet — vom Ofenarbeiter nach und nach auf die heißeste Stelle der betreffenden Herdhälfte gerückt wird, um von dort unmittelbar nach Erreichen der erforderlichen Schweiß- bezw. Walzhitze der Weiterverarbeitung zugeführt zu werden. Während einerseits durch das Vorerwähnte der außerordentlich niedrige Kohlenverbrauch begründet erscheint, ist anderseits gerade der zuletzt angedeutete Umstand die Hauptursache des geringen Eisenabbrandes, welcher mit dem Stapf-Ofen erzielt werden kann.

Wie würden sich nun die Verhältnisse gestalten, wenn in dem nach Ing. Hübers modernisierten Walzwerke auch noch die veralteten Rostschweiß-

* Dieser Übelstand haftet neben andern z. B. den in einzelnen Werken in Verwendung stehenden Siemens-Gasschweißöfen mit übermäßig langem aber ungeteiltem Herd — sogenannten Langöfen — an, bei welchen gleichfalls Halbchargen alternierend eingesetzt werden.

öfen ausschließlich durch Stapf-Öfen ersetzt würden? An Stelle der 7 Rostschweißöfen hätten zweckmäßigerweise 4 Stapf-Öfen mit je etwa $6\frac{1}{2}$ qm Herdfläche zur Aufstellung zu gelangen; sie wären in der Lage, täglich ungefähr 160 t Schweißeisen bezw. 240 t Flußeisen auf die erforderliche Schweiß- bezw. Walzhitze zu bringen. Über die Aufstellung derselben gibt die nachstehende Abbildung näheren Aufschluß. Ofen IV kann entweder für die Grobstrecke oder für die Mittelstrecke oder nach Bedarf abwechselnd für diese oder jene betrieben werden. Ofen III arbeitet auf die Mittelstrecke, Ofen I auf die Feinstrecke, während Ofen II je nach Bedarf der Mittel- oder Feinstrecke zu dienen hätte. Eventuell könnte der eine oder andere Ofen in Reserve stehen. Bei der Annahme, daß im modernisierten Walzwerk alljährlich — mit Außerachtlassung



A = Grobstrecke, B = Mittelstrecke, C = Feinstrecke, D = Vorrollofen, E (I II III IV) = Stapf-Öfen.

der Erzeugung des Vorrollofens — 40000 t Einsatz von den Stapf-Öfen verarbeitet würden, ließen sich bei Zugrundelegung von $\frac{1}{2}$ Schweißeisen- und $\frac{1}{2}$ Flußeisenware die voraussichtlichen Ersparnisse infolge der dadurch bedingten Verringerung des Eisenabbrandes und Kohlenverbrauchs folgendermaßen berechnen.

A. Ersparnis an Eisenabbrand. Bei obiger Annahme ist der Abbrand beim Stapf-Ofen laut Tabelle I für 100 kg Einsatz um 2,825 % geringer als beim Rostschweißofen; daraus ergibt sich f. d. Jahr ein Minderverbrauch an Einsatzmaterial von $40000 \times \frac{2{,}825}{100} = 1130$ t. Nimmt man den Preis des Einsatzes durchschnittlich mit 80 ℳ für die Tonne an, so erhalten wir $1130 \times 80 = 90400$ ℳ, welche alljährlich durch verringerten Eisenabbrand erspart werden.

B. Ersparnis an Brennstoffaufwand. Bei derselben Annahme wie vorhin stellt sich beim Rostschweißofen laut Tabelle I der Verbrauch an Brennstoff für 100 kg Einsatz durchschnittlich auf 43,75 kg, wobei gleichzeitig in dem angeschlossenen Dampfkessel durch die Abhitze des Ofens noch etwa 140 kg Wasser verdampft werden. Nimmt man an, daß 1 kg der verwendeten Kohle 7,5 kg Wasser zu verdampfen vermag, so wären zur Verdampfung von 140 kg Wasser $\frac{140}{7{,}5} = 18{,}667$ kg Kohle erforderlich. Wird diese Kohlenmenge von dem gesamten Kohlenverbrauche für 100 kg Einsatz in Abzug gebracht, so erhält man jene Brennstoffmenge, welche dem eigentlichen Ofenbetriebe zugerechnet werden muß und sich im gegebenen Fall auf $43{,}75 - 18{,}667 = 25{,}083$ kg stellt. Da der Stapf-Ofen bei sonst gleichen Verhältnissen gemäß Tabelle I durchschnittlich nur 10,625 kg Kohle für 100 kg Einsatz benötigt, so ergibt sich ein Minderverbrauch für 100 kg um 14,458 kg oder für 40000 t um $40000 \times \frac{144{,}58}{1000} = 5783{,}2$ t. Wäre nun der Preis der Kohle loco Hütte 12,50 ℳ für die Tonne, so erhält man die Summe von $5783{,}2 \times 12{,}5 = 72290$ ℳ, welche alljährlich durch verringerten Brennstoffverbrauch erspart werden.

Durch die Ausstattung des fraglichen Walzwerks mit Stapf-Öfen würden also im Vergleich zu dem von Ingenieur Hübers angenommenen Betriebe mit Rostschweißöfen an Eisenabbrand und Brennstoff allein jährlich schon die gewiß sehr bedeutenden Ersparnisse von $90400 + 72290 = 162690$ ℳ erzielt werden. Außerdem ist noch zu berücksichtigen, daß zu obiger Ersparnis — im Vergleich zum Betriebe mit Rostschweißöfen — auch noch solche infolge geringerer Reparaturkosten und niedrigerer Arbeitslöhne für die Ofenmannschaft hinzuzurechnen wären. Die Baukosten der 4 Stapf-Öfen einschließlich je eines modernen Generators betragen etwa 100000 ℳ. Rechnet man für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals 20 % = 20000 ℳ, so ergibt sich ein jährlicher Reingewinn von 142690 ℳ oder mit anderen Worten: das durch die Modernisierung der Ofenanlage verausgabte Kapital bewirkt eine Herabsetzung der Gestehungskosten um etwa 4 ℳ f. d. Tonne Erzeugung und verzinst sich schon während der Amortisationsdauer mit ungefähr 143 %. Obwohl diese Ziffern für Manchen geradezu unglaublich hoch erscheinen dürften, so ist trotzdem durch dieselben für viele Fälle noch lange nicht die Grenze des Erreichbaren gegeben. Im Gegenteil, ich bin fest davon überzeugt, daß es zahlreiche Hüttenwerke gibt, wo die durch Ersatz der vorhandenen Öfen durch moderne erzielbaren Ersparnisse verhältnismäßig noch bedeutend höhere wären. Mir ist sogar ein Fall bekannt, wo dieselben, besonders infolge der bedeutend höheren Preise für Einsatzmaterial und Brennstoff, tatsächlich mehr als die doppelte Höhe der vorhin berechneten Ersparnisse erreicht haben. Hierzu sei noch bemerkt, daß in dem betreffenden Walzwerk vor dessen Rekonstruktion sogar

Siemens-Gasschweißöfen (älterer Bauart) in Verwendung gestanden haben, welche dann durch 4 Stapf-Öfen ersetzt wurden. Zwei der ersteren wurden nur mit geringem Kostenaufwand in Stapf-Öfen umgebaut und arbeiten so wie früher mit Braunkohlengas aus Zuggeneratoren älterer Konstruktion; zwei Öfen wurden dagegen neu gebaut und werden mit Steinkohlengas aus je einem modernen Unterwind-Generator betrieben.

Obwohl es sich schon aus dem Vorstehenden ergibt, sei trotzdem noch besonders darauf hingewiesen, daß selbst solche Walzwerke, welche bereits mit Gasöfen arbeiten (wie übrigens auch aus Tabelle I zu ersehen ist), sehr bedeutende Ersparnisse dadurch erzielen können, daß sie ihre alten Gasöfen durch Stapf-Öfen ersetzen. Häufig ist es sogar möglich, die vorhandenen Gasöfen mit verhältnismäßig geringen Auslagen ohne weiteres in Stapf-Öfen umzuwandeln, wie dies schon bei einer größeren Anzahl mit Erfolg durchgeführt wurde.

Der Vollständigkeit halber sei angeführt, daß die Verwendung von Gasöfen allerdings die Errichtung einer eigenen Kesselanlage bedingt, durch welche der für den Betrieb des Walzwerks erforderliche Dampf erzeugt wird. Es müßten also eigentlich bei den vorhin angegebenen Anlagekosten für die Öfen auch die Baukosten für die Kesselanlage in Rücksicht gezogen werden. Da aber die Ersparnisse, welche durch Modernisierung der bei älteren Walzwerken gewöhnlich vorhandenen unrationellen Dampfkesselanlage (besonders dann, wenn zugleich auch dafür Sorge getragen wird, daß veraltete und unökonomisch arbeitende Maschinen durch neue und gute ersetzt werden, desgleichen die Dampfleitungen sach- und fachgemäß disponiert und ausgeführt sind) erreicht werden können, derart sind, daß durch sie nicht nur die Verzinsung und Amortisation der hierfür aufgewendeten Bausumme gedeckt werden kann, sondern überdies noch ein bedeutender Rest als Gewinn übrig bleibt, so habe ich es unterlassen, die Baukosten der Kesselanlage mit jener für die Öfen zu verquicken, und wäre dieser Gegenstand ebenso wie die vorhin kurz besprochene Ofenfrage besonders zu behandeln.

Windtrocknung und Turbogebläse.

Von Professor **Mathesius**-Charlottenburg.

In der Diskussion über das Verfahren, den Gebläsewind für den Hochofenbetrieb zu trocknen, sind so verschiedene Ansichten über die Wirkung des Trocknens auf die Verbrennungsprozesse im Hochofen ausgesprochen worden, daß es sich vielleicht lohnt, darauf hinzuweisen, daß die bereits von Dr. ing. Lürmann in der Versammlung am 4. Dezember 1904 in Düsseldorf dargelegte Anschauung als die allein richtige angesehen werden kann, nach welcher Wasserdampf, der im Gebläsewind enthalten ist, noch in der Verbrennungszone des Hochofens durch die Einwirkung der hohen Temperatur in Gegenwart von glühendem Kohlenstoff in Kohlenoxyd und Wasserstoff umgewandelt wird. Der mit dieser Umwandlung verbundene Wärmeverbrauch muß sich daher direkt in der Verbrennungszone des Hochofens geltend machen, etwa in der Art, als ob der dem Ofen zugeführte Wind um die entsprechende Wärmemenge weniger hoch erwärmt gewesen wäre. Der Wärmeverbrauch bei der Umwandlung des Wasserdampfes ist ebenfalls von Lürmann bereits zutreffend angegeben worden zu 1643 W.-E. für 1 kg zu zerlegenden Wassers. Daß dieses Wasser, welches mit der Temperatur des Windes in den Ofen eingeführt wird, außerdem auf die im Gestell des Ofens herrschende Temperatur erwärmt werden muß, ist ebenfalls bereits von Hrn. Lürmann ausgesprochen worden und wird wohl allgemein als richtig anerkannt werden, trotz der augenscheinlich auf einem Mißverständnis beruhenden Äußerung von Ingenieur Grabau in Heft 3 von „Stahl und Eisen" 1905.

Lürmann hat, um den amerikanischen Zahlen entgegenzukommen, die Temperatur im Gestell zu 2000° angenommen und ist von der amerikanischen Windtemperatur von 466° ausgegangen; er zieht also eine Erwärmung des Wasserdampfes um 1534° in Rechnung. Diese Erwärmung dürfte für deutsche Verhältnisse zu hoch gegriffen sein, da in deutschen Hochofenanlagen die Windtemperatur kaum unter 600° liegen dürfte und da beim Erblasen von Thomaseisen z. B. die Temperatur des Hochofengestells wohl nicht höher als 1800° anzunehmen ist. Wenn wir also die Erwärmung des Wasserdampfes demgemäß um 1200° in Betracht ziehen, so ergibt sich hierdurch ein Wärmebedarf von $1200 \times 0{,}48 = 576$ W.-E. oder ein Gesamtwärmebedarf für 1 kg Wasser von 2119 W.-E. oder von 2,2 W.-E. für 1 g Wasser im Kubikmeter Luft. Das entspricht bei dem Gewicht von 1,293 kg für das Kubikmeter und der spezifischen Wärme der Luft von 0,2375 einer Temperaturerniedrigung des Gebläsewindes von $22 : 1{,}293 \times 0{,}2375 = 7{,}3^{\circ}$.

Wenn man die Möglichkeit erwägt, daß der Wasserdampf nicht als solcher, sondern nach seiner Dissoziation auf die Temperatur des Hochofengestells erwärmt wurde, und wenn man ferner berücksichtigt, daß in höheren Temperaturen die spezifische Wärme der Gase bekanntlich erheblich steigt, so kann dieser Wärmebedarf vielleicht sich bis zu einer Erniedrigung der Windtemperatur um 8 bis 10° für 1 g Wasser im Kubikmeter der eingeführten Luft steigern. Das würde im Maximum zwischen ganz trockner und ganz feuchter Luft vielleicht einer Temperaturerniedrigung des Windes um 100 bis 130° entsprechen. Daß diese Temperaturerniedrigung des Gebläsewindes sich beim Erblasen kaltgehender Eisensorten stärker als durch den bereits von Hrn. Lürmann berechneten Koksmehrverbrauch von etwa 35 kg für die Tonne Roheisen aussprechen sollte, ist nicht anzunehmen. Anders kann sich die Sache allerdings gestalten, wenn wir uns beim Erblasen heißgehender Eisensorten an der Grenze der überhaupt im Hochofen erreichbaren Temperatur bewegen. Da kann wohl eine erheblich größere Differenz in Erscheinung treten. Aus dieser, wie ich glaube, besonders anschaulichen Darstellung des Vorgangs ergibt sich aber auch ohne weiteres, daß die Störungen im Hochofengang, welche gelegentlich durch schroffen Wechsel des Feuchtigkeitsgehalts der Luft eintreten können, recht empfindliche sein müssen.

Mit der Trocknung des Gebläsewindes ist deshalb zweifellos eine erhebliche Erhöhung der Betriebssicherheit verknüpft; immerhin darf es aber als mindestens recht unwahrscheinlich bezeichnet werden, daß hierdurch ein Gegenwert geschaffen werden könnte für die wesentliche Erhöhung der Anlage- und Betriebskosten eines Hochofenwerks, welche durch die Hinzufügung einer Eismaschinen-Anlage unausbleiblich erscheint. Schon in der Versammlung vom 4. Dezember 1904 legte ich mir deshalb die Frage vor, ob eine Trocknung des Gebläsewindes nicht auch durch andere Mittel ebenso gut und erheblich billiger bewirkt werden könnte. Die gleiche Frage hatten, wie ich im Gespräch erfuhr, auch andere Teilnehmer der Versammlung erwogen, die — wie ich — dabei an die dem Chemiker näherliegende Verwendung altbekannter Trocknungsmittel, wie z. B. Chlorkalzium und Schwefelsäure, gedacht hatten. Um die Eignung dieser Mittel zu diesem Zweck zu prüfen, habe ich nun eine Reihe von Versuchen ausgeführt, indem ich sorgfältig gemessene Luftmengen durch einen Apparat hindurch saugte, der entsprechend der Abbildung 1 zusammengesetzt war. In derselben stellen Turm A B C D Glasbehälter dar, welche mit Chlorkalzium gefüllt waren, hinter welche zwei Absorptionsgefäße E und F mit konzentrierter Schwefelsäure, sodann zwei U-Röhren mit Phosphorsäure-Anhydrit und dann wieder ein abschließendes Absorptionsgefäß mit Schwefelsäure geschaltet waren. Die Resultate der Versuche sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt. In derselben ergibt insbesondere die Spalte 9 die jeweilige Gewichtszunahme der einzelnen Apparate für 1000 l durch den Apparat gesaugter Luft. Die Resultate der Spalte 9 sind in Abbildung 2 durch Schaulinien übersichtlich zur Darstellung gebracht. Aus diesen Schaulinien ergibt sich, daß zunächst bis zum Versuch 3 das in der Vorlage enthaltene geglühte Chlorkalzium eine außerordentlich intensive Trocknungsfähigkeit zeigte, die erst von Versuch 3 ab in einen Beharrungszustand überging. Schon vom ersten Versuch an sammelte sich am Boden des ersten Chlorkalziumturmes eine gewisse Menge Chlorkalziumlauge an, die zwischen je zwei Versuchen durch Abgießen entfernt werden mußte. Der Inhalt des ersten Turmes im Betrage von 134,25 g Chlorkalzium verminderte sich im Laufe der Versuche durch Abschmelzen von unten her, so daß nach Beendigung von 14 Versuchen nur noch ein Rest Chlorkalzium im Gewicht von 48,46 g in dem Turm zurückblieb. Wie die Schaulinien zeigen, verminderte sich trotz dessen die ab-

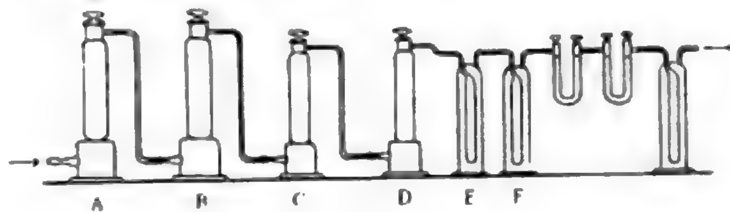


Abbildung 1.

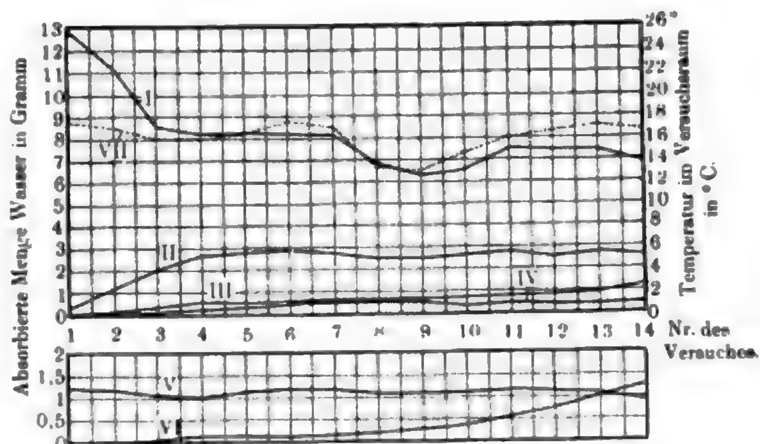


Abbildung 2.

I = Chlorkalzium-Vorlage Nr. I. II = Chlorkalzium-Vorlage Nr. II.
III = „ „ III. IV = „ „ IV.
V = Schwefelsäure-Vorlage Nr. I. VI = Schwefelsäure-Vorlage Nr. II.
VII = Temperatur im Versuchsraum.

1	2		3	4	5			6			7			8	9			10
Nr. des Versuchs	Zeitdauer des Versuchs		Luftmenge, die während dieser Zeit durch den Apparat gegang. in Liter	Luftmenge in der Minute	Gewichte der Chlorkalzium-Vorlagen in g		Gewichtszunahme in g	Gewichte der Schwefelsäure-Vorlagen in g		Gewichtszunahme in g	Gewichte der Phosphorpentoxyd-Vorlagen in g		Gewichtszunahme in g	Temperatur ° C.	Gewichtszunahmen der Vorlagen, berechnet auf 1000 l in g			Gesamtabsorption aller Vorlagen nach Durchleiten v. 1000 l in g
	Std.	Min.			vorher	nachher		vorher	nachher		vorher	nachher			Chlorkalzium	Schwefelsäure	Phosphorpentoxyd	
1	26	40	998,49	0,624	611,50 653,56 262,46 269,79	624,35 653,90 262,51 269,85	12,85 0,34 0,06 0,06	228,00 222,98	229,21 222,98	1,21 0,00	36,08 36,83	36,09 16,85	0,01 0,02	17,5	12,87 0,34 0,06 0,06	1,21 0,00	0,01 0,02	14,57
2	44	40	1686,90	0,629	612,28 653,90 262,51 269,85	631,08 656,08 262,77 269,90	18,80 2,13 0,26 0,05	229,21 222,98	231,20 222,98	1,18 —	36,09 36,85	36,11 36,85	0,02 —	17	11,14 1,20 0,154 0,08	1,18 0,00	0,012 —	13,716
3	24	15	917,26	0,650	608,64 656,08 262,77 269,90	616,60 657,91 263,14 269,97	7,96 1,88 0,37 0,07	231,20 222,98	232,17 223,00	0,97 0,02	36,11 36,85	36,11 36,85	— —	16	8,67 2,04 0,40 0,076	1,05 0,02	— —	12,288
4	43	40	1612,97	0,615	605,82 657,91 263,14 269,97	619,13 662,26 264,20 270,25	13,31 4,35 1,06 0,28	232,17 223,00	233,82 223,02	1,65 0,02	36,11 36,85	36,11 36,84	— — 0,01	16	8,25 2,70 0,65 0,17	1,02 0,12	— —	12,91
5	26	10	945,07	0,602	602,20 662,26 264,20 270,25	610,02 664,94 264,63 270,61	7,82 2,68 0,43 0,36	233,82 223,02	234,91 223,11	1,09 0,09	36,11 36,84	36,12 36,85	0,01 0,01	16,5	8,27 2,83 0,45 0,38	1,15 0,10	0,01 0,01	13,20
6	19	30	719,95	0,615	594,72 664,94 264,63 270,61	600,64 667,02 265,10 270,95	5,92 2,08 0,47 0,34	234,91 223,11	235,77 223,18	0,86 0,07	36,12 36,85	36,13 36,85	0,01 —	17,5	8,22 2,88 0,65 0,47	1,19 0,09	0,01 —	13,513
7	21	05	772,35	0,610	590,86 667,02 265,10 270,95	597,17 669,13 265,62 271,36	6,31 2,11 0,52 0,41	235,77 223,18	236,70 223,33	0,93 0,15	36,13 36,85	36,13 36,86	— 0,01	17	8,17 2,73 0,67 0,53	1,20 0,19	— 0,01	13,50
8	45	10	1637,70	0,604	584,13 669,13 265,62 271,36	595,40 673,30 266,64 272,10	11,27 4,17 1,02 0,74	236,70 223,33	238,49 223,66	1,79 0,33	36,13 36,66	36,1) 36,65	— — 0,01	13,25	6,88 2,54 0,62 0,45	1,09 0,20	— —	11,78
9	21	30	778,17	0,608	577,26 673,30 266,64 272,10	582,23 675,26 267,15 272,51	4,97 1,96 0,51 0,41	238,49 223,66	239,35 223,88	0,86 0,22	36,13 36,85	36,13 36,86	— 0,01	13	6,38 2,51 0,65 0,52	1,10 0,28	— 0,01	11,466
10	24	10	837,99	0,578	573,64 675,26 267,15 272,51	579,13 677,41 267,72 272,75	5,49 2,15 0,57 0,24	239,35 223,88	240,30 224,20	0,95 0,32	36,13 36,86	36,13 36,83	— — 0,03	14,5	6,55 2,56 0,68 0,28	1,13 0,38	— — 0,03	11,55
11	29	00	1005,36	0,577	570,33 677,41 267,42 272,75	577,86 680,21 268,19 273,20	7,53 2,80 0,77 0,45	240,30 224,20	241,47 224,76	1,17 0,56	36,13 36,83	36,12 36,83	— 0,01 —	16	7,49 2,78 0,76 0,44	1,16 0,55	— 0,01 —	13,49
12	41	10	1523,06	0,616	563,50 680,21 268,19 273,20	574,73 684,07 269,45 273,76	11,23 3,86 1,26 0,56	241,47 224,76	243,20 225,89	1,73 1,13	36,12 36,83	36,125 36,84	0,005 0,01	16,5	7,37 2,53 0,82 0,37	1,13 0,74	0,003 0,006	12,969
13	45	54	1699,86	0,617	551,10 684,07 269,45 273,76	563,70 688,70 271,10 274,40	12,60 4,63 1,65 0,64	243,20 225,89	245,00 227,62	1,80 1,73	36,125 36,[illegible]4	36,12 36,86	— 0,005 0,02	17	7,41 2,72 0,97 0,37	1,06 1,01	— 0,012	13,552
14	41	00	1491,45	0,606	535,93 688,70 271,10 274,40	546,28 692,65 272,88 275,00	10,35 3,95 1,78 0,60	245,00 227,62	246,87 229,48	1,87 1,86	36,12 36,36	36,14 36,36	0,02 —	16,5	6,93 2,64 1,19 0,40	0,92 1,24	0,013 —	13,333

sorbierende Wirkung des ersten Turmes erst vom 13. Versuch ab. Der in diesem Turm zurückgebliebene Rest Chlorkalzium war feucht und wurde zur Trockne verdampft, wobei sich ein Rest von 27,52 g trocknes Chlorkalzium ergab. Das feuchte Chlorkalzium hatte also 20,94 g Wasser enthalten. Die gesamte Wasseraufnahme des ersten Turmes hat, wie sich durch Addition der in Spalte 5 eingetragenen Gewichtszunahme ergibt, 136,41 g Wasser betragen. Aus dem Turm waren abgeschmolzen 134,25 — 27,52 = 106,73 g $CaCl_2$. Mit diesem waren aus dem Turm heruntergeflossen 136,41 — 20,94 = 115,47 g Wasser; es bilden also unter den Bedingungen dieses Versuchs etwa 100 g Chlorkalzium mit 100 g Wasser die abschmelzende Lösung. Die fortschreitende Wirkung der Wasserabsorption war an dem ersten, bei den letzten Versuchen auch bei dem zweiten Turm erkennbar, doch hat sich bei letzterem eine tropfbar-flüssige Lösung nicht gezeigt. Das Abschmelzen vollzog sich bei der hier gewählten Luftgeschwindigkeit ungefähr in den untersten 2 bis 3 cm der Chlorkalziumschicht, während das erkennbare Feuchtwerden derselben sich von unten herauf etwa 7 cm hoch erstreckte. Die Trockenfähigkeit des Chlorkalziums ergibt sich aus Spalte 9 in den mittleren Versuchen etwa bis zu einem Wassergehalt von 1,3 g im Kubikmeter durchgesaugter Luft.

Wie die Schaulinien der Schwefelsäure-Vorlagen ergeben, wurde dieser Feuchtigkeitsrest bis etwa zum 10. Versuch überwiegend von der ersten Schwefelsäure-Vorlage aufgenommen; vom 13. Versuch ab sinkt die Aufnahmefähigkeit dieser Vorlage, so daß mit der hier eingetretenen Verdünnung die Absorptionsfähigkeit der Schwefelsäure diejenige von Chlorkalzium nicht mehr wesentlich übersteigt. Die Schwefelsäure war angewendet worden mit einem spezifischen Gewicht von etwa 1,84 und hatte in der ersten Vorlage nach dem 14. Versuch das spezifische Gewicht 1,62 angenommen. Das Gewicht der Schwefelsäure in der ersten Vorlage betrug 42,59 g, so daß 100 g Schwefelsäure 43,13 g Wasser absorbierten. Um nach Eintritt dieser Verdünnung die fernere Absorptionsfähigkeit der Schwefelsäure zu prüfen, wurde ein Versuch unter gleichen Bedingungen gemacht, bei Hintereinanderschaltung von 3 Schwefelsäure-Vorlagen ohne Vorschaltung der Chlorkalziumtürme. Bei diesem Versuch ergab die erste Schwefelsäure-Vorlage für 1000 l in 24 Stunden durchgesaugter Luft eine Gewichtszunahme von 11,27 g, die zweite eine solche von 3,41 g und die dritte Vorlage keine Gewichtszunahme. Die Konzentration der Schwefelsäure sank hierbei von 1,62 auf das spezifische Gewicht 1,48; es ergab sich also, daß Schwefelsäure von etwa 1,5 bis 1,6 spezifischem Gewicht unter den hier obwaltenden Bedingungen im Kubikmeter Luft noch einen Restbetrag von 3,41 g Wasser zurückließ, d. h. also eine geringere Trocknungsfähigkeit zeigte als Chlorkalzium in dem oben erwähnten Beharrungszustande. Hiernach dürfte konzentrierte Schwefelsäure zwar gegenüber Chlorkalzium als das energischere Trocknungsmittel anzusehen sein bis zum spezifischen Gewicht 1,6; dann sinkt die Trocknungsfähigkeit der Schwefelsäure aber sehr rasch, und das Kilogramm Schwefelsäure vermag bis zu diesem Punkt nur etwa $^1/_2$ kg Wasser zu absorbieren. Die Schwefelsäure ist also ein erheblich teureres Trocknungsmittel als Clorkalzium und muß hiermit aus den weiteren Erwägungen über Verwendung dieser Mittel für den hier behandelten Zweck ausscheiden, wenn man außerdem die erheblich größeren Schwierigkeiten ihrer Anwendung und Konzentrierung nach der erfolgten Verdünnung in Betracht zieht. Schwefelsäure könnte vielleicht höchstens dann in Erwägung gestellt werden, wenn es sich darum handelte, Windmengen — vielleicht für Bessemereizwecke —, nachdem man den größten Teil der Feuchtigkeit durch Chlorkalzium aus denselben entfernt hat, vollkommen zu trocknen.

Die hinter die Schwefelsäure-Vorlage geschalteten Röhrchen mit Phosphorsäure-Anhydrit ergaben, wie Spalte 7 der Tabelle zeigt, keine deutlich erkennbare Gewichtszunahme; die Differenzen in dem Gewicht derselben sind anscheinend überwiegend auf Wägefehler zurückzuführen. Bei den Versuchen ist also die Luft, soweit es hier durch die verwendeten Mittel möglich erscheint, vollkommen getrocknet worden. Wie aus den Spalten 8 und 10 der Tabelle sich ergibt, hat es sich bei den Versuchen um fast vollkommen mit Feuchtigkeit gesättigte Luft gehandelt.

Der lichte Durchmesser des ersten Chlorkalziumturmes betrug etwa 42 mm, sein Querschnitt daher etwa 13,85 qcm. Da die Fördermenge der Luft im Mittel 0,61 l i. d. Minute betrug, war bei dem Versuch die Geschwindigkeit der Luft = 610 : 13,85 = 44 cm in 1 Minute. Schätzen wir den freien Raum zwischen den Chlorkalziumstücken auf $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ des Querschnitts, so hat die wirkliche Geschwindigkeit der Luft 4,4 bis 8,8 m i. d. Minute betragen. Es wird keinem Bedenken unterliegen, diese Geschwindigkeit bei etwaiger Anwendung im großen auf etwa das 60fache, d. h. also im Maximum zwischen den Chlorkalziumstücken bis auf etwa 9 m i. d. Sekunde zu steigern, wobei allerdings Vorsorge getroffen werden müßte für das sichere Wiederauffangen mitfortgerissenen Chlorkalziumstaubes. Bei dieser Steigerung der Geschwindigkeit würde sich voraussichtlich die Länge des Turmes, auf welche hin sich ein Abschmelzen und Feuchtwerden des Chlorkalziums bemerken läßt, ebenfalls auf das 60fache, d. h. also Abschmelzlänge maximal 2 m und die Strecke des

Feuchtwerdens auf 4 m ausdehnen. Die Anwendung eines ersten Apparates von 8 m Höhe erscheint daher für diese Geschwindigkeit ausreichend. Bei der oben angedeuteten Geschwindigkeitserhöhung würde die auf den ganzen Querschnitt bezogene Geschwindigkeit der Luft etwa $60 \times 0{,}44 =$ etwa 25 m i. d. Minute betragen. Um also in der Minute 1000 cbm Luft durch einen solchen Apparat passieren zu lassen, würde ein Querschnitt von $1000 : 25 = 40$ qm erforderlich sein; das entspräche einem Durchmesser des Absorptionsturmes von 7 m oder von zwei parallel geschalteten Türmen von je etwa 5 m Durchmesser. Der Turm könnte hergestellt werden aus Eisenblech, welches durch sorgfältigen mehrmaligen inneren Anstrich mit guter Lackfarbe genügend sicher gegen Rost geschützt werden müßte. Das Chlorkalzium wäre auf einen schmiedeisernen oder gußeisernen Rost mit ziemlich großen Spaltöffnungen zu lagern, da das Zusammenbacken des Chlorkalziums dasselbe vor dem Durchfallen sichert. Bei den allerdings nur in recht kleinem Maße ausgeführten Versuchen habe ich ein dem Luftdurchgange hinderliches Zusammenbacken nicht bemerken können. Dieser Punkt sowie das Fortreißen des Chlorkalziumstaubes müßte durch in großem Maßstabe durchgeführte Versuche studiert werden. Dieses Fortreißen würde wahrscheinlich zu verhindern sein, wenn der mit Chlorkalziumstaub beladene Luftstrom in der Richtung von oben nach unten durch einen zweiten mit Chlorkalzium beschickten Turm geleitet würde, der denselben Querschnitt wie der Hauptturm haben müßte, dafür aber vielleicht nur eine Höhe von 3 m zu haben brauchte. Der Chlorkalziuminhalt dieses Turmes würde nach dem Ergebnis der vorliegenden Versuche außerordentlich lange Zeit unverändert erhalten bleiben.

Wenn angenommen wird, daß während einer längeren Zeit aus je 1 cbm Wasser 10 g Wasserdampf durch Absorption mittels Chlorkalzium entfernt würden, so würde das bei einer Luftmenge von 1000 cbm i. d. Minute einer Wassermenge von 10 kg i. d. Minute entsprechen oder einer in 24 Stunden zu kondensierenden Wassermenge von 14 400 kg, der ein Bedarf von trockenem Chlorkalzium in gleicher Höhe gegenüberstehen würde. Zum Zwecke der Wiedergewinnung dieses Chlorkalziums wäre also eine Abdampfanlage mit einer Leistungsfähigkeit von 600 kg Wasser in der Stunde in Aussicht zu nehmen; das entspräche bei einer Verdampfungsleistung von 10 bis 6 kg Wasser f. d. Quadratmeter Heizfläche und Stunde einer anzuwendenden Heizfläche von 60 bis 100 qm. Zur Verdampfung dieser Wassermengen wären, wenn sechsfache Verdampfung in Aussicht genommen wird, 2400 kg Kohle für 24 Stunden erforderlich, wenn man diese Wärmemengen nicht ganz oder zum Teil der bisher unausgenutzten, den Gichtgasen innewohnenden Wärme entnehmen wollte, welche Gichtgase sowieso zum Zwecke der Reinigung von Staub der Kühlung bedürfen.

Durch die Einschaltung von Absorptionstürmen in die Windleitung wird zweifellos, selbst wenn die Querschnitte dieser Türme so groß gewählt werden wie hier angenommen ist, ein nicht unbeträchtlicher Widerstand in der Windleitung neu hervorgerufen. Sollte dieser Widerstand sich bei der Anwendung einfacher Türme, wie sie hier vorausgesetzt wird, als zu groß erweisen, so läßt sich zweifellos durch veränderte Anordnung der Absorptionsapparate Abhilfe schaffen. Immerhin bleibt eine Belastung der Gebläsemaschinen übrig, die in den meisten Fällen diese zu tragen nicht in der Lage sein werden. Die Einschaltung der Absorptionsapparate zwischen Gebläsemaschine und Hochofen würde allerdings den Vorteil eines erheblich geringeren Volumens der die Apparate durcheilenden Luft ergeben; die Absorption müßte aber dann bei schon etwas höherer Temperatur der Gebläseluft erfolgen und die Apparate wären kräftiger zu bauen. Auch würde die Einführung von Chlorkalzium etwas größeren Schwierigkeiten begegnen, ferner wäre die Kompressionsarbeit für die nachher zu absorbierende Wasserdampfmenge nutzlos aufzuwenden. Die Einschaltung der Absortionsapparate vor die Gebläsemaschinen würde den Ansaugewiderstand der Maschine unzulässig erhöhen und damit die Fördermenge derselben entsprechend vermindern. Es sei mir deshalb gestattet, im Anschluß an das oben Vorgetragene auf eine Konstruktion hinzuweisen, deren Anwendung bei der eben geschilderten Schwierigkeit besonders geeignet erscheint. Die Herren Geheimrat Riedler und Professor Stumpf von der Königl. Techn. Hochschule in Charlottenburg haben soeben die Erprobung der Neukonstruktion eines Turbogebläses beendet und mir in dankenswerter Weise gestattet, die vorläufigen Versuchsdaten hier anschließend zu veröffentlichen. Abbildung 3 stellt einen Querschnitt durch den Ventilator dar, der für eine Kompression von 1000 cbm in der Minute bis zu einer Spannung von etwa 1,25 Atm. abs. bei 3000 Umdrehungen in der Minute konstruiert ist. Aus der Abbildung ist ohne weiteres ersichtlich, daß der Ventilator von Axialdrucken frei ist und einstufige Kompression vorsieht. Der Antrieb dieses Kompressors ist durch eine Dampfturbine von etwa 800 P.S. Leistung vorgesehen. Dieses Turbogebläse würde nach den Versuchen mit einem Nutzeffekt von etwa 75 % arbeiten. Der Nutzeffekt ist zu verstehen von der effektiven Leistung der Dampfturbine aus gerechnet, gemessen durch die tatsächlich gelieferte Windmenge, welche doppelt auf der Ansauge- und Förderseite bestimmt worden ist. Bei diesem Nutzeffekt sind also im

Verhältnis zur Gebläsemaschine berücksichtigt alle Ventilwiderstände, sowie alle Verluste durch Undichtigkeiten der Ventile oder Kolben, worauf ich mir besonders aufmerksam zu machen gestatte, weil diese letzteren Verluste bei der Feststellung von Gebläsemaschinen-Leistungen nach den Diagrammen, wie das gewöhnlich geschieht, nicht berücksichtigt werden können. Es darf demnach ausgesprochen werden, daß diese Turbogebläse mindestens ebenso günstig arbeiten wie Dampfgebläsemaschinen, ohne deren nur zu wohl bekannte Betriebsnachteile zu besitzen.

Schalten wir nun einen solchen Ventilator als Hilfsapparat vor eine bereits bestehende Gebläsemaschine, so ergibt sich das in den nachstehenden Diagrammen (Abb. 4) zur Darstellung gebrachte Bild. Es ist angenommen, daß die vorhandene Gebläsemaschine bereits befähigt gewesen sei, Wind bis zu dem abs. Drucke von 1,79 Atm. zu komprimieren. Dieser Arbeitsleistung entspräche das Diagramm F_1. Durch die Hinzufügung des Ventilators soll die Gebläsemaschine nun in den Stand gesetzt werden, Wind mit der abs. Pressung von 2 Atm. zu liefern. Die bisherige Arbeitsleistung derselben wird daher bei dem gleichen Hubvolumen dem Diagramm F_2 entsprechen, d. h. also ihr muß von dem Ventilator Wind mit der Pressung von 1,25 Atm. abs. zugeführt werden. Aus Diagramm F_2 und F_3 geht aber hervor, daß bei Beibehaltung des Hubvolumens und der gleichen Tourenzahl, also der gleichen Arbeitsleistung der Gebläsemaschine, die von ihr gelieferte Windmenge sich um etwa 24,5 % erhöht. Soll eine Erhöhung dieser Windmenge nicht eintreten, so muß die Umdrehungszahl der Gebläsemaschine entsprechend erniedrigt werden, was natürlich auch eine Verminderung des Dampfverbrauches derselben zur Folge hat. Der Kraftverbrauch des Ventilators würde sich bei einer Ansaugeleistung von 1245 cbm in der Minute hierbei auf etwa 1000 P. S. stellen.

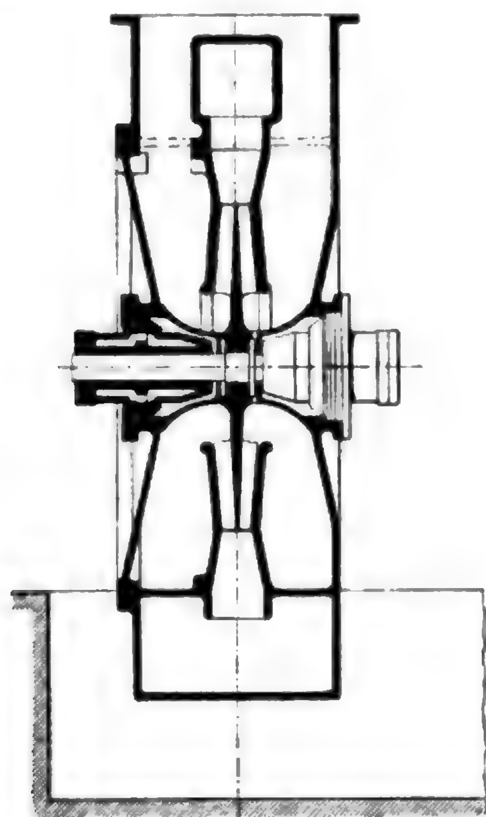


Abbildung 3.

Die in vorstehendem geschilderte Kombination ergibt also wie ersichtlich die erfreuliche Möglichkeit, mit vorhandenen Gebläsemaschinen ohne besondere Änderung derselben sowohl eine erhebliche Erhöhung der Windspannung, als auch eine beträchtliche Erhöhung der Fördermenge durchführen zu können, ohne dabei dem Hochofenbetriebsleiter die durch Verwendung der Gebläsemaschine altgewohnte Kontrolle des Betriebes irgendwie zu erschweren. Die Absorptionsapparate wären nun zweckmäßig zwischen Ventilator und Gebläsemaschine einzuschalten.

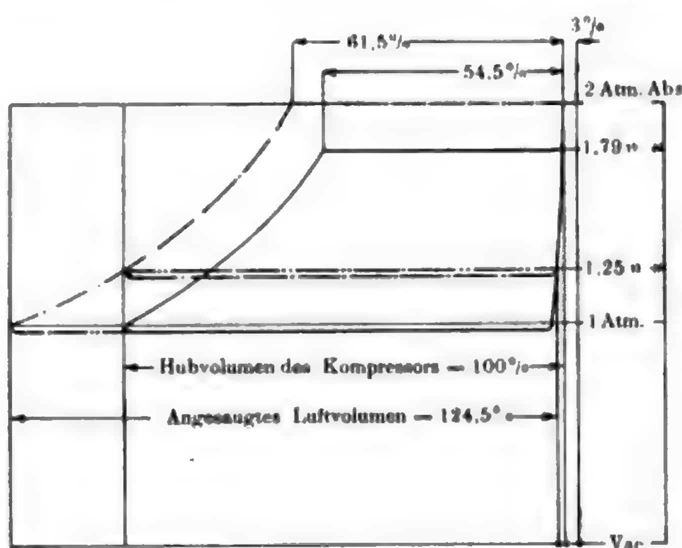


Abbildung 4.

——— Ursprüngliche Kompressor-Arbeit F_1 = 2984 qmm

— — Neue „ „ F_2 = 2980 qmm

—·— Arbeit des Zentrifugal-Kompressors F_3 = 1530 qmm

Die HH. **Riedler** und **Stumpf** sind nicht bei der Konstruktion einstufiger Ventilatoren für verhältnismäßig niedrige Drucke stehen geblieben, wie demnächstige Veröffentlichungen zeigen werden, sondern die Versuchsausführung hat sich sofort auf mehrstufige Ventilatoren erstreckt, die für hohe Drucke verwendbar sind und, wie die Versuche bewiesen haben, bisher anderweit nicht erreichte Nutzeffekte ergeben. Diese Ventilatoren sind in der Form der Turbogebläse speziell für den Betrieb von Hochöfen, auch ohne Gebläsemaschinen, bestimmt, und es muß hier hervorgehoben werden, daß das Turbogebläse für diese Zwecke ganz besondere Vorzüge besitzt. Es ist bekannt, daß ein Ventilator bei einer bestimmten

Tourenzahl Wind von einer gewissen Pressung liefert. Erhöht sich im Hochofen der Widerstand gegen das Durchdringen der Gebläseluft, so kann sich, der Eigenart des Ventilatorbetriebes entsprechend, wenn bei der betreffenden Tourenzahl die Druckleistungsfähigkeit des Ventilators erschöpft ist, eine Verminderung der vom Ventilator gelieferten Windmenge herausstellen. Da mit der Verminderung der Windmenge aber auch eine Verminderung des Kraftbedarfs Hand in Hand geht, jedoch anderseits die Dampfzuführung zur Dampfturbine dieselbe bleibt, so erhöht sich automatisch sofort die Tourenzahl der Dampfturbine in entsprechendem Maße, so daß nun der Ventilator in der Lage ist, Wind von höherer Spannung bei einer etwas verminderten Liefermenge dem Ofen zuzuführen in dem Maße, daß die vom Ventilator verbrauchte Arbeitsmenge dieselbe bleibt. Wird der Dampfturbine nun mehr Dampf zugeführt, so kann bei weiterer Steigerung der Geschwindigkeit auch die ursprüngliche Windmenge bei höherer Pressung dem Ofen wieder zugeführt werden.

Immerhin darf ich nicht unterlassen darauf hinzuweisen, daß diese augenscheinlichen Vorteile auch einen Nachteil einschließen, indem sie dem Hochofenbetriebsleiter die bisher gewohnte, durch die Beobachtung der Tourenzahl der Gebläsemaschine gegebene Betriebskontrolle über die dem Hochofen zugeführte Menge Gebläseluft entziehen. Es würde ein Ersatz für diese zu suchen sein etwa in der Einschaltung von Apparaten in die Dampfzuführungsleitung der Dampfturbine, welche die von derselben verbrauchte Arbeitsmenge anzeigen, oder durch Einschaltung von Geschwindigkeitsmessern (Anemometern) in irgend eine Stelle der Windleitung, vielleicht in die Saugleitung des Ventilators. Durch Kombination der Anzeigen eines dieser Instrumente mit dem in der Windleitung jeweils herrschenden Drucke kann der Hochofenbetriebsleiter dann wie bisher den Gang des Ofens überwachen.

Das Kjellinsche Verfahren zur elektrischen Erzeugung von Stahl.

Von Oberingenieur **V. Engelhard**-Wien.

(Schluß von Seite 212.)*

Festigkeitszahlen. Es liegen bereits Untersuchungen nach dieser Richtung über den Gysingestahl sowohl bei Verwendung von saurem als basischem Futter vor. Dieselben sind in den Tabellen VIII bis X enthalten. Außerdem wurden von den definitiven Probechargen Nr. 923, 929, 935, 939 und 947 je fünf Vierkantstäbe 25 × 25 × 300 mm der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule in Wien übergeben und ist das Resultat der unter Leitung von Hofrat Professor von Tetmajer durchgeführten Versuche in Tabelle XI wiedergegeben.

Produktion Gysinge. Der elektrische Ofen in Gysinge wird von der „Metallurgischen Patent Aktiebolaget" außer zu verschiedenen Versuchen über spezielle Eisenlegierungen zur laufenden Fabrikation von Werkzeugstahl in den in Tabelle XII verzeichneten Marken und Härtegraden verwendet. Der Gysingestahl wird nicht nur in Blöcken und Stangen geliefert, sondern auch in der eigenen Schmiede auf Fertigfabrikate verarbeitet. So übernimmt z. B. das Gysinger Werk speziell die Herstellung von Bohrern und Meißeln, geschmiedeten Stempeln, geschmiedeten Stahlstücken nach Skizze, Schmiedestahl für Gewehr- und Geschützläufe, Magneten, kleinen Maschinenteilen nach Skizze, Stahl für Stanzen und Prägestempel usw. Als besonders günstige Eigenschaften dieses Stahls werden hervorgehoben: seine große Dehnbarkeit, absolute Homogenität und Dichtigkeit, große Weichheit, die Möglichkeit große Kohlenstoffgehalte zu erreichen und seine ausgezeichneten magnetischen Eigenschaften. Trotzdem der Gysingestahl mit Kohlenstoffgehalten bis zu 2 % hergestellt wird, sei er, wenn er richtig angelassen wird, leichter zu behandeln als andere Sorten. Das Zusammenschweißen mit Eisen kann bei Kohlenstoffgehalten bis zu 1,4 % einfach mit Sandzwischenlage ausgeführt werden. Verbundplatten zeigen eine derartige Verbindung mit dem Eisen, daß eine Trennung unmöglich ist. Der Stahl zeigt weder Blasen noch Risse. Ausschuß infolge von verborgenen Fehlern kommt äußerst selten vor. Er wird besonders auch für leichte Schilde für Schnellfeuer- und Marinegeschütze sowie für Munitionswagen empfohlen. Stahlplatten aus

* Für die untere Kurvengruppe (Kraftverbrauchskurven) der Abbildung 6 auf Seite 211 im letzten Heft sind nur die rechts angeführten K. W.-Zahlen maßgebend. Die linksstehenden Voltzahlen gehören nicht zu diesen Kurven und sind nur irrtümlich beim Abbrechen der Originalzeichnung in zwei Hälften abgedruckt worden.

Ältere Zahlen vom Ofen mit saurem Futter.

Tabelle VIII. Zerreißversuche.*

		Kohlenstoff %	Durchmesser mm	Querschnittsfläche qmm	Proportionalitätsgrenze kg/qmm	Elastizitätsmodul	Verlängerung bei der Proportionalitätsgrenze %	Streckgrenze kg/qmm	Bruchgrenze kg/qmm	Dehnbarkeit zur Normallänge $11,3\sqrt{F}$ %	Kontraktion %	Bruchstellenabstand von nächster Endmarke mm
Gysinge-Elektrostahl	Ungeglühte Proben	0,70	20,00	314,2	47,7	21 100	0,226	51,7	91,0	11,6	27,8	109
		0,80	19,98	313,5	43,1	20 720	0,208	47,8	94,4	8,7	17,9	74
		1,00	20,00	314,2	47,7	20 740	0,230	55,4	87,0	6,0	41,5	75
		1,20	20,00	314,2	57,3	20 540	0,279	67,0	117,9	4,3	13,5	78
Österby-Tiegelstahl „Dora"		0,6	15,00	176,7	50,9	21 080	0,2415	52,1	76,2	15,0	36,0	30
		0,8	15,01	176,9	50,9	21 250	0,2395	56,5	94,8	9,0	15,2	74
		1,0	15,00	176,0	67,9	20 960	0,3240	70,2	103,1	9,0	15,3	87
		1,2	15,00	176,6	50,9	20 570	0,2474	55,5	72,1	2,9	5,8	74
Gysinge-Elektrostahl	Geglühte Proben	0,70	20,00	314,2	30,2	20 830	0,145	32,6	72,9	14,6	19,9	95
		0,80	20,00	314,2	28,6	21 500	0,133	31,8	79,1	12,6	19,0	80
		1,00	20,00	314,2	44,6	20 840	0,214	46,1	85,4	11,1	19,9	57
		1,20	20,00	314,2	42,2	20 790	0,203	46,9	82,3	13,0	28,6	93
Österby-Tiegelstahl „Dora"		0,6	15,00	176,7	44,1	21 510	0,2050	45,0	65,9	17,3	45,2	34
		0,8	15,03	177,4	43,8	21 310	0,2055	46,2	84,9	12,3	29,7	52
		1,0	15,01	176,9	54,3	21 170	0,2565	56,5	95,0	9,7	17,9	34
		1,6	15,02	177,2	42,9	20 980	0,2046	45,3	69,1	4,9	5,5	8

Tabelle IX. Schlagproben.*

30 mm Querschnitt. Kerben 6 mm tief, 1 mm breit. Fallbär 18 kg.

	Kohlenstoffgehalt	Ohne Kerbe				Mit Kerbe			
		Ungeglüht		Geglüht		Ungeglüht		Geglüht	
	%	Schlagzahl	Schlagarbeit kg	Schlagzahl	Schlagarbeit kg	Schlagzahl	Schlagarbeit kg	Schlagzahl	Schlagarbeit kg
Gysinge-Elektrostahl	0,80	8	65	4	18	5	27	3	11
	1,00	5	27	4	18	4	18	4	18
	1,20	5	27	7	50	3	11	5	27
	1,40	5	27	5	27	3	11	3	11
Fagersta-stahl	0,79	6	38	6	38	3	11	4	18
	1,05	5	27	6	38	2	5,4	3	11
	1,17	5	27	8	65	2	5,4	2	18

Neuere Zahlen vom Ofen mit basischem Futter.

Tabelle X. Zerreißversuche.

Geglühte Proben. Durchmesser 20 mm, 200 mm Länge.

Proportionalitätsgrenze	Streckgrenze	Bruchgrenze	Dehnung	C %	P %	Si %	Mn %	S %	
38,2	56,7	77,2	0,5	2,32	0,015	0,21	0,77	0,011	Material-
44,0	51,0	96,3	7,1	0,91	0,019	0,23	0,33	0,011	Prüfungs-
44,3	50,7	97,6	10,6	0,91	0,018	0,30	0,47	0,010	Anstalt der
33,0	43,3	93,2	10,0	0,89	0,015	0,27	0,30	0,005	Technischen
33,8	48,3	94,9	9,0	0,80	0,015	0,27	0,48	0,007	Hochschule
36,1	40,8	76,0	15,0	0,63	0,017	0,30	0,44	0,008	Stockholm
30,2	33,4	43,3	23,8	0,18	0,014	0,12	0,17	0,008	
14,3	19,9	32,1	28,0	0,07	0,013	0,012	0,06	0,009	Herbst 1903.

* Neumann: „Stahl und Eisen" 1904 S. 824 bis 825.

Tabelle XI. Makroskopische Gefügeuntersuchung,

ausgeführt im Auftrag der Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Wien, von dem Mechanisch-Technischen Laboratorium der k. k. Technischen Hochschule in Wien unter Professor Tetmajer.

Material: Vierkanteisen; die Ätzproben entstammen den Köpfen der nachstehend besprochenen Zerreißproben: untersuchte Fläche quer zur Stabachse.

Lfd. Nr.	Form und Bezeichnung der Probekörper		Beschaffenheit der polierten Oberfläche	
			vor der Ätzung	nach der Ätzung
		rund		
1	939	1,10 % C	poliert, homogen	homogen, kaum merkbare, etwas dunkle Randbildung
2		1,10 „ „	„ „	Rand- und Kernbildung; Kern leichter mit welliger Zeichnung
3	929	1,00 „ „	„ „	ebenso
4		1,00 „ „	„ „	ebenso
5	928	0,70 „ „	„ „	Rand- u. Kernbildung; Rand dunkel, Kern etwas lichter u. seitlich verschoben
6		0,70 „ „	„ „	Rand- u. Kernbildung; Rand dunkel, Kern lichter mit dunkler, schneeblumenartiger Zeichnung
7	947	2,00 „ Cr	„ „	Rand- u. Kernbildung; Rand dunkel, Kern lichter und porös
8		2,00 „ „	„ „	homogen; Mitte mit strichartiger Zeichnung
9	935	1,70 „ C	„ „	Rand- und Kernbildung; Rand dunkel, Kern lichter mit einigen Poren
10		1,70 „ „	„ „	homogen, mit einigen porösen Stellen

Tabelle XIa. Kaltbruchproben.

Material: Vierkanteisen mit unbearbeiteter Oberfläche und abgerundeten Kanten.

Lfd. Nr.	Form und Bezeichnung der Probekörper		Beschaffenheit der Oberfläche	Querschnitts-Abmessungen		Versuchsresultate			Oberflächenbeschaffenheit nach der Probe
				Breite b in cm	Dicke s in cm	Krümmungswinkel α^0	Mittlerer Krümmungs-Halbmess r in cm	Krümmungs-Koeffizient $K = 50\frac{s}{r}$	
1	939	1,10 % C	Mit Walzhaut, fehlerfrei, Kanten abgerundet	2,51	2,53	16°	14,14	8,95	Plötzlicher völliger Querbruch, feinstes Korn, teils strahlig, mit dunklem Strahlenzentrum, teils muschelig
2		1,10 „	Desgl.	2,55	2,49	17°	15,26	8,16	Desgl.
3	929	1,00 „	Desgl.	2,53	2,54	14°	17,78	7,16	Desgl.
4		1,00 „	Desgl.	2,49	2,49	9°	30,96	4,02	Wie vorher; Strahlenzentrum: klein, grobkörnig, glänzend
5	928	0,70 „	Desgl.	2,56	2,54	23°	12,53	10,1	Wie vorher; Strahlenzentrum: dunkel, matt, groß
6		0,70 „	Desgl.	2,57	2,57	17°	20,52	6,27	Desgl.
7	947	2 % Cr	Desgl.	2,53	2,55	19°	13,53	9,43	Wie vorher; Strahlenzentrum: klein, dunkel, matt
8		2 „ „	Desgl.	2,54	2,53	2°	29,04	4,36	Wie vorher; Strahlenzentrum: schwach ausgeprägt
9	935	1,70 % C	Desgl.	2,49	2,51	42°	6,45	19,5	Wie vorher; strahlig. Strahlenzentrum: groß, dunkel, matt
10		1,70 „	Desgl.	2,51	2,50	40°	6,75	18,5	Desgl.

Gysingestahl haben bei nicht mehr als 3 mm Dicke auf 200 m, bei 4 mm auf 100 m dem modernen Infanteriegeschoß mit Nickelmantel widerstanden. Gewehrläufe aus diesem Stahl haben bei Proben in Lüttich einem Druck von über 2000 Atmosphären widerstanden, während anderer Stahl bei 1300 Atmosphären Druck sprang. Nach Dr. Neumann in „Stahl und Eisen" 1904 ist der Gysingestahl dem besten Tiegelstahl vollkommen ebenbürtig. In einem Briefe der Firma Böhler an die Gysinge-Gesellschaft vom 3. Februar 1904 wird mitgeteilt, daß der Gysingestahl dem Böhlerschen Tiegelstahl nahekommt, und nur der Mangangehalt zu hoch ist. Dieser Mangangehalt hängt jedoch nicht mit dem Verfahren selbst zusammen, wie an früherer Stelle schon ausgeführt wurde.

Zusammenfassung. Auf Grund der in den vorstehenden Abschnitten niedergelegten Resultate und Betriebsbeschreibungen wäre das Kjellinsche Ofenverfahren nach zwei Richtungen mit konkurrierenden Arbeitsmethoden in Vergleich zu ziehen, nämlich einerseits mit anderen ebenfalls für Zwecke der Stahlfabrikation dienenden elektrischen Öfen, anderseits mit den in der Praxis im großen Maßstabe betriebenen rein thermischen Einrichtungen, dem Tiegelofen und dem Siemens-Martinofen.

Die elektrischen Öfen für die Stahldarstellung können wir in solche mit und ohne Anwendung von Elektroden zur Stromzuführung einteilen. Zu ersterer Gruppe gehören die Öfen von Stassano, Conley, Héroult, Keller, Harmet usw. Sie verwenden die Elektroden in verschiedener

Tabelle XIb. Schlagbiegeproben.

Bärgewicht 9,994 kg. Fallhöhe 3,50 m. Stützweite 25,0 cm. Totale Arbeitsmenge eines Schlages 34,98 kg·m.

Probestück Nr.	(NB.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bezeichnung des Probestücks		939 1,10 % C	939 1,10 % C	929 1,00 % C	929 1,00 % C	923 0,70 % C	923 0,70 % C	947 2 % Cr	947 2 % Cr	935 1,70 % C	955 1,70 % C
Breite b in cm		2,56	2,53	2,58	2,49	2,50	2,48	2,53	2,28	2,54	2,50
Dicke s in cm		1,44	1,43	1,55	1,47	1,45	1,03	1,49	1,48	1,37	1,45
Querschnitt in qcm		3,68	3,62	4,00	3,66	3,62	2,55	3,77	3,37	3,48	3,62
Aufgenommene Arbeit in kg/m	Nach dem ersten Schlage	31,40	30,63	29,93	29,83	31,85	32,00	26,08	24,63	30,76	—
Desgl. in $\frac{kg \cdot m}{qcm\ (Querschnitt)}$	Nach dem ersten Schlage	8,53	8,46	7,49	8,15	8,80	12,5	6,92	7,32	8,85	—
Krümmungswinkel α^0	Nach dem ersten Schlage	13°	14°	12°	13°	15°	14°	7°	4°	32°	—
Mittlerer Krümmungsradius r in cm	Nach dem ersten Schlage	26,1	29,4	35,5	33,7	27,6	24,5	52,4	100	15,8	—
Krümmungskoeffizient $50\frac{s}{r}$	Nach dem ersten Schlage	2,78	2,43	2,19	2,18	2,63	2,06	1,42	0,74	4,34	—
Anzahl der Schläge bis zum Bruch		5	2	3	2	6	5	3	2	2	1
Krümmungswinkel α'^0	Dem Bruch entsprechend	60°	21°	19°	13°	61°	27°	12°	5°	89°	8°
Mittlerer Krümmungsradius r' in cm	Dem Bruch entsprechend	7,0	23,5	25,3	30,7	7,7	16,8	38,6	90	4,4	46,1
Krümmungskoeffizient $50\frac{s}{r'}$	Dem Bruch entsprechend	10,3	3,05	3,07	2,40	9,42	3,01	1,93	0,82	15,6	1,58
Totale Arbeitsmenge kg/m	Dem Bruch entsprechend	174,90	69,96	104,94	69,96	209,88	174,90	104,94	67,96	69,96	34,98
Desgl. in $\frac{kg/m}{qcm}$	Dem Bruch entsprechend	47,5	19,2	26,2	19,1	58,0	68,5	27,8	20,8	20,1	9,67
Beschaffenheit des Bruchgefüges		feinstes Korn, teils strahlig, teils muschelig			körnig, homogen	feinstes Korn, teils strahlig, teils muschelig				körnig, strahlig, von mattem Strahlenzentrum aus	feinstes Korn; teils strahlig, teils muschelig
		Mit matten Strahlenzentren	—	—		Mit matten Strahlenzentren	—	—	—		

Tabelle XIc. Zerreißproben.

Material: Vierkanteisen.

Lfd. Nr.	Form und Bezeichnung der Probekörper	Beschaffenheit der Oberfläche	Querschnittsabmessungen Dicke s cm	Fläche f qcm	Meßlänge l cm	Versuchsresultate: Streckgrenze S, t	σ t/qcm	Bruchlast B, t	β t/qcm	Verlängerung nach Bruch λ %	Einschnürung φ %	Arbeits-Koeffizient $c = \beta \frac{\lambda}{100}$	Beschaffenheit der Oberfläche und des Bruchgefüges
1	rund 939 1,10 % C	fein geschlichtet, fehlerfrei	2,00	3,14	20	15,8	5,03	26,1	8,32	4,5	12	0,37	Oberfläche intakt; Bruchgefüge: feinstes Korn, strahlig Strahlenzentrum: dunkel, matt
2	939 1,10 % C	Desgl.	1,79	2,52	18	14,2	5,63	21,4	8,48	4,3	15	0,36	Desgl.
3	929 1,00 % C	Desgl.	1,78	2,49	18	13,0	5,22	23,5	9,45	6,0	10	0,57	Desgl.
4	929 1,00 % C	Desgl.	1,76	2,43	18	12,8	5,27	22,3	9,19	6,1	8	0,56	Desgl.
5	923 0,70 % C	Desgl.	1,80	2,54	18	11,95	4,31	22,5	8,86	10,2	22	0,90	körniger Bruch; in d. Mitte schwammig
6	923 0,70 % C	Desgl.	1,79	2,52	18	17,0	6,75	20,3	8,05	4,3	32	0,35	feinkörnig; i. d. Mitte u. am Rande große matte Stellen
7	947 2 % Cr	Desgl.	1,80	2,54	18	14,8	5,83	24,8	9,75	4,3	8	0,42	Bruch an zwei Stellen a) feinkörnig, homogen b) feinstes Korn, homogen, muschelig
8	947 2 % Cr	Desgl.	1,85	2,69	18	14,0	5,20	24,7	9,19	5,0	8	0,46	feinkörnig, strahlig
9	935 1,70 % C	Desgl.	1,80	2,54	18	15,8	6,23	20,9	8,23	2,4	2	0,23	ebenso; Strahlenzentrum a. Rande, matt
10	935 1,70 % C	Desgl.	1,80	2,54	18	15,7	6,18	21,7	8,55	2,3	4	0,23	Desgl.

Tabelle XId. Resultate der Elastizitätsmessung.

Probestab Nr.	Elastizitätsgrenze in		Elastizitätsmodul in t/qcm
	t	t/qcm	
1	15,0	4,78	2170
2	13,0	5,16	2290
3	11,0	4,42	2100
4	10,5	4,14	2090
5	10,0	3,94	2050
6	15,0	5,95	2080
7	14,0	5,51	2120
8	13,0	4,83	2140
9	15,0	5,91	2100
10	14,0	5,52	2070

Form. Während der Ofen von Stassano mehr einen reinen Lichtbogenofen darstellt, ist der Conleysche Ofen als Widerstandsofen ausgebildet. Héroult läßt die den Strom zuführenden Elektroden in eine das Metallbad bedeckende Schlackenschicht bis nahe an die Metalloberfläche eintauchen während Keller und Harmet in ihren Raffinieröfen die Elektroden nicht so tief in das Schlackenbad eintauchen lassen, aber ebenfalls eine Schlackenschicht gewissermaßen als Erhitzungswiderstand verwenden. Der Kjellinsche Ofen enthält keine Elektroden und spart hierdurch sowohl die Ausgabenposten für Elektrodenabbrand und Kraftverlust durch die Elektroden als auch diejenigen für Amortisation und Verzinsung der starken Leitungen für die Stromzuführung, außerdem bewirkt die Anwendung von Kohlenelektroden sonstige Nachteile im Betriebe. Die Elektroden wirken an der Kohlung mit, abgelöste in das Metallbad fallende Kohlenstücke (durch Einfressen der Kohlen am Schlackenrand) können ganze Chargen verderben, die Kohlen wirken reduzierend auf Bestandteile der Schlacke, die dadurch in das Eisen kommen, und endlich ist, besonders beim reinen Lichtbogenofen, die Temperatur eine für den Stahlschmelzprozeß viel zu hohe, so daß unnötige Überhitzung eintritt. Trotz dieser Vorteile des Kjellinschen Induktionsofens und der dadurch möglichen genaueren Einstellung des Kohlungsgrades bleibt er bezüglich des Kraftverbrauchs unterhalb der für andere Systeme mitgeteilten Grenzen, welche für den Schrottprozeß bei kaltem Einsatz mit 900 bis 950 Kilowattstunden, bei Anwendung von geschmolzenem Roheisen mit rund 650 Kilowattstunden angegeben werden, während der Kjellinsche Ofen je nach Ofengröße, Chargendauer und Einsatzgewicht laut den früher eingehend angegebenen Betriebszahlen bei kaltem Einsatz 590 bis 966, bei geschmolzenem Roheisen 490 bis 650 Kilowattstunden f. d. Tonne Stahl als Block erfordert. Bezüglich des Betriebes kann

Tabelle XII. Produzierte Sorten.

Marke	% C	Verwendung	Schmiedehitze	Härtung	Schweißen
gelb sehr hart	1,5 1,6	Für Dreh-, Hobel- und Stoßmeißel zum Bearbeiten härterer Metalle, für Rasiermesser, Mühlpicken, Metallsägefeilen, Ziehscheiben usw.	rotwarm	braunrot in Wasser von 15 bis 20° C., besser in Salzlösungen od. Schwefelsäure	
orange hart	1,3 1,4	Für Dreh-, Hobel- und Stoßmeißel, kleine Fräser, Spiral- und Gewindebohrer, Sägefeilen, Meißel auf französische Mühlsteine, Mühlpicken usw.	rotwarm	dunkelrot in Wasser, Salzlösungen, Schwefelsäure	muß vorsichtig mit Borax geschehen
rot mittelhart	1,1 1,2	Lochstempel, Gewindebohrer und Schneidbacken, Lochbohrer, Reibahlen, Fräser, Kreismesser, Planierrollen, Schermesser für dünnere Bleche, Schnitte, Werkzeuge für hartes Holz und mittelhartes Gestein.	rotwarm	dunkelrot in kaltem Wasser	ohne Borax noch möglich
rosa zähhart	0,9 1,0	Flach- und Kreuzmeißel, Kalt- und Warmschrottmeißel, große Lochstempel, Patrizen, Matrizen, Schermesser für Stabeisen und dickere Bleche, Münzstempel, Grubenbohrer, für Verstählen von Holzwerkzeugen.	hellrot	rotwarm in kaltem Wasser	gut möglich
dunkelblau zäh	0,7 0,8	Warmmatrizen, Gesenke, Döpper, Patrizen für weiche Metalle, Pick- und Breithacken, Schmiedewerkzeuge, zum Verstählen von Schneidewerkzeugen, großen Flächen und feineren Maschinenteilen.	dunkelgelb	rotwarm	sehr leicht
hellblau weich	0,5 0,6	Achsen, Maschinenteile, Federn, welche starkem Druck ausgesetzt sind und in Vereinigung mit Zähigkeit hohe Festigkeit bedingen, für Warmmatrizen, große Schmiedehämmer usw.	dunkelgelb	rotwarm	sehr leicht
Silber-Spezial-chrom		Für Dreh- und Hobelstähle, zur Bearbeitung von Stahl- und Hartguß, hartgebremsten Bandagen, für Zieheisen und speziell auch für Werkzeuge, die, ohne harte Stöße zu erleiden, ungehärtet auf warmem Stahl und Eisen arbeiten, wie Scheren usw.	rotwarm nach vorsichtiger Erhitzung im Holzkohlenfeuer	braunrot in Wasser von 15 bis 20° C.	—
Gold-Spezial-wolfram		Desgleichen.	desgl.	desgl.	—

der Verfasser mangels eingehender eigener Erfahrungen mit anderen Systemen kein Urteil abgeben, doch ist nicht anzunehmen, daß der äußerst einfache und glatte Betrieb beim Kjellinschen Ofen von den anderen derzeit industriell oder probeweise betriebenen Konstruktionen übertroffen werden könnte.

Gehen wir nun zum Vergleich mit den in Betracht kommenden rein thermischen Methoden der Stahlerzeugung über, so wollen wir, der historischen Entwicklung des Kjellinschen Verfahrens, welches heute noch in erster Linie für die Herstellung von Qualitätsstahl verwendet wird, Rechnung tragend, zunächst die Tiegelstahlerzeugung ins Auge fassen. Tiegelstahl wird heute entweder durch Umschmelzen von Rohstahl in Tiegeln erzeugt und man erhält auf diese Weise die besten, speziell für Schneidewerkzeuge benötigten Stahlsorten, oder man schmilzt im Tiegel Roheisen und Schmiedeisen zusammen, welche Mischung speziell für Stahlgußstücke verwendet wird. Bei diesen Methoden spielt die Wechselwirkung zwischen dem Tiegelmaterial und dem Inhalt des Tiegels eine wesentliche Rolle. Der Stahl nimmt aus dem feuerfesten Ton Silizium und, wenn Graphittiegel verwendet werden, auch Kohlenstoff auf. Die durch den Tiegelguß besonders erreichbare hohe Dichte und Gasfreiheit des Stahls läßt sich beim Kjellinschen Ofen, wie schon viele gutachtliche Äußerungen beweisen, ebenfalls erreichen. Da ferner bekanntlich der Ofen, der die größte Hitze liefert, das beste Resultat erzielen läßt, so ist der Kjellinsche Ofen als elektrischer Ofen an und für sich und dann durch seine leichte Regulierbarkeit bezw. durch die Möglichkeit der Anwendung beliebiger Energiedichten in der Schmelzrinne für die Herstellung derartiger Stahlsorten bei entsprechenden Rohmaterialien vom technischen Standpunkt aus jedenfalls geeignet. Hierzu kommt noch der Vorteil, daß ohne Elektroden gearbeitet wird und keine mitwirkende Gasatmosphäre vorhanden ist. Zum weiteren Beweis sei auf die an früherer Stelle wiedergegebenen Tabellen über die chemische Zusammensetzung und die mechanischen Eigenschaften des im Kjellinschen Ofen erschmolzenen Stahls verwiesen. Zu diesen rein technischen Vorteilen ist bezüglich der ökonomischen Seite hervorzuheben, daß der Verbrauch an teuren Tiegeln entfällt und daß infolge der größeren Chargen und der Einfachheit des Betriebes mit einer geringeren Anzahl von minder geschulten Arbeitern gearbeitet werden kann als beim Tiegelschmelzen.

Neumann gibt an,* daß der Tiegelofen 1200 kg Kohle = 12 ℳ und etwa 40 ℳ Tiegelkosten f. d. Tonne erfordere, was 52 ℳ für Gefäße und Schmelzen bedeuten würde. Von anderer Seite wird der Kohlenverbrauch bis zu 200 % = 20 ℳ f. d. Tonne Stahl beziffert, dafür aber mit geringeren Kosten für die Tiegel gerechnet. Immerhin wird man für diese beiden Posten im Durchschnitt mindestens 20 bis 40 ℳ f. d. Tonne Tiegelgußstahl einsetzen können. Für die Herstellung von Qualitätsstahl wird man nur einen Kjellinschen Ofen mittlerer Größe in Vergleich ziehen können, wie sie z. B. der in Gysinge arbeitende Ofen von etwa 165 bis 170 KW. Energieaufnahme darstellt. Wenn wir nun die frühere Betriebsart in Betracht ziehen (sechsstündige Chargen und rund 4000 kg Tagesproduktion), für welche effektive Betriebszahlen aus längerer Periode über die Kosten für das Futter vorliegen, so wären den Auslagen für Tiegel und Kohle entgegenzustellen

966 Kilowattstunden zu 2 Pfg. . . .	19,32 ℳ
Kosten des Futters f. d. Tonne . . .	2,55 „
Zus.	21,87 ℳ

Bei vierstündigen Chargen und gleicher Dauer des Futters würden sich hingegen nur ergeben:

800 Kilowattstunden zu 2 Pfg. . . .	16,00 ℳ
Kosten des Futters f. d. Tonne . . .	1,75 „
Zus.	17,75 ℳ

wobei die Ersparnis an Arbeitslöhnen gar nicht berücksichtigt ist. Die übrigen Posten bleiben die gleichen, da für beide Fälle mit bestem Rohmaterial gerechnet werden muß und die Posten für Gießformen, Allgemeinunkosten und Aufsicht in beiden Fällen nicht differieren werden. Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß der Kjellinsche Ofen ein dem Tiegelstahl vollständig gleichwertiges Produkt, aber mit niedrigeren Betriebskosten zu liefern imstande ist.

Auf andere Verhältnisse muß man dagegen bei einem Vergleich des Kjellinschen Ofens mit dem Siemens-Martinofen Bedacht nehmen. Mit Rücksicht auf die bei solchen Öfen geleistete Massenfabrikation muß man vor allem auch beim Kjellinschen Ofen zu größeren Typen greifen. Ein Ofen für z. B. 736 KW. = 1000 P. S. leistet infolge der mit der zunehmenden Ofengröße erfolgenden Abnahme der Verluste durch Wärmeleitung und -Strahlung 30 t täglich bei kaltem Einsatz und 36 t bei Verwendung von geschmolzenem Roheisen. Nimmt man hingegen* an, daß ein normaler Martinofen Chargen von 20 t bewältigt, und zwar bei saurem Futter in etwa 8 bis 10, bei basischem Futter in etwa 10 bis 12 Stunden, so erzeugt ein solcher Ofen täglich im Mittel bei zehnstündiger Chargendauer 48 t. Es entspricht daher ein

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 16 S. 950.

* Nach Dammer: „Chemische Technologie“ II S. 191 und 192, Artikel Eisen, bearbeitet von Beckert.

normaler Martinofen etwa $1^1/_3$ bis $1^1/_2$ Kjellinschen Öfen zu 1000 P. S. Dabei ist natürlich stets das einfache Verdünnungs-(Schrott-)Verfahren als Grundlage genommen. Der Abbrand beim Martinofen beträgt rund 5 %, in dieser Beziehung arbeitet also der Kjellinsche Ofen mit seinen 2 % Abbrand im Mittel günstiger. Was die zu verwendenden Rohmaterialien anbelangt, so kann man bei einer dem Martinieren entsprechenden Großproduktion natürlich nur mit den für diesen Prozeß heute in Betracht kommenden Rohmaterialien rechnen und nicht mit den besonders reinen Rohmaterialien, die man für den Tiegelguß verwendet. Es wird also auch das im Kjellinschen Ofen erzeugte Produkt in diesem Falle nicht von Tiegelstahlqualität sein. Wohl wird es aber dem gewöhnlichen Martinflußstahl gegenüber jenen Qualitätsvorsprung haben, der sich durch das Tiegelschmelzen an und für sich auch bei minderen Rohmaterialsorten erzielen läßt.

Die Gleichmäßigkeit der chemischen Zusammensetzung wurde schon in Tabellen an früherer Stelle nachgewiesen und erübrigt von technischer Seite nur noch, auf einen Unterschied in den beiden Verfahren hinzuweisen. Beim Martinofen schreitet die Entkohlung bis zum Ende der Charge weiter und muß eventuell rückgekohlt werden. Beim Kjellinschen Ofen hingegen tritt nach erfolgtem Einschmelzen praktisch keine Entkohlung (Nachfrischen) ein und hat man daher genügend Zeit, nach vorgenommener kolorimetrischer Bestimmung durch entsprechende Zusätze einen bestimmten Kohlungsgrad genau einzuhalten. Als einziger Nachteil des Kjellinschen Ofens in technischer Beziehung wäre zu erwähnen, daß die relativ schmale Schmelzrinne das Chargieren von sehr voluminösem Schrott erschwert, doch soll auch nach dieser Richtung durch Abänderung des Schmelzrinnenquerschnitts (siehe unter B) Abhilfe geschaffen werden. Die Dauer des basischen Futters (3 Monate) ist auch für den Vergleich mit dem Martinofen eine günstige, da nach Angaben, die dem Verfasser von kompetenter Seite gemacht wurden, das Futter im basischen Martinofen im günstigsten Falle etwa zwei Monate halten soll. Die Kosten für den Martinprozeß schwanken natürlich je nach dem Preis des Einsatzes, doch kann man im Mittel für das basische Verfahren 75 bis 80, für das saure Verfahren 85 bis 88 ℳ f. d. Tonne annehmen.

Für einen Kjellinschen Ofen von 736 KW. Kapazität und für einen Inhalt von 3740 kg bei 2000 kg Abstichgewicht berechnet sich eine tägliche Erzeugung von 30 bezw. 36 t (bei Einsatz von geschmolzenem Roheisen) mit einem Kraftverbrauch von 590 bezw. 490 Kilowattstunden f. d. Tonne. Die Löhne für die Produktionseinheit werden bei den größeren Öfen natürlich auch entsprechend vermindert und sind für einen Ofen der genannten Kapazität nach schwedischen Verhältnissen zwei Schmelzer zu 3,60 ℳ = 7,20 ℳ und 14 Arbeiter zu 2,66 ℳ = 37,24 ℳ, zusammen 44,44 ℳ für 24 Stunden nötigt. Bezüglich des Futters steigt die Masse desselben nur im Verhältnis von 3 : 2 im Vergleich zu dem Ofen von 170 KW. und wird auch hier eine zwölfwöchige Dauer des Futters angenommen.

Man kann also auf Grund der vorstehend angeführten Zahlen nachstehende Betriebskosten f. d. Tonne Stahl bei Zugrundelegung eines Kjellinschen Ofens von 736 KW. Kapazität annehmen:

Kosten einer Tonne	Roheisen . . . Flußeisen . . . Tageserzeugung	kalt kalt 30 Tonnen ℳ	geschmolzen kalt 30 Tonnen ℳ
Elektrische Energie: Bei einem angenommenen Kraftpreise von 2 Pfg. f. d. Kilowattstunde und rund 0,6 Kilowattstunden-Verbrauch f. d. Kilogramm bei kaltem Roheiseneinsatz und 0,5 Kilowattstunden-Verbrauch bei flüssigem Roheisen		12,00	10,00
250 kg Roheisen, angenommen zu 55 ℳ f. d. Tonne . . .		13,75	13,75
790 kg Flußeisenschrott zu 45 ℳ f. d. Tonne		35,55	35,55
12 kg Ferrosilizium zu 115 ℳ f. d. Tonne		1,38	1,38
Arbeitslöhne		1,48	1,23
Anheizen		0,18	0,15
Ofenfutter		0,43	0,36
Verschiedene Materialien . .		1,14	1,14
Gießformen		1,30	1,00
Zinsen und Amortisation . .		1,21	1,00
Aufsicht und Allgemeinunkosten		3,00	2,50
Zusammen		71,42	68,06

Aus dieser Aufstellung ersieht man, daß der einzige größere Posten, welcher wesentlichen Schwankungen im Einheitspreis unterworfen sein kann, die erforderliche Kraft bildet. Der eingesetzte Preis von 2 Pfg. f. d. Kilowattstunde läßt noch eine Konkurrenz mit dem Siemens-Martinverfahren erfolgversprechend erscheinen. Das Kjellinsche Verfahren wird also in jenen Fällen für die Massenfabrikation mit dem Siemens-Martinverfahren in Konkurrenz treten können, wo z. B. für vorhandene Wasserkraft noch billigere Preise für die Kraft eingesetzt werden können oder wo für andere Teile des Betriebes noch nicht verwertete, also überschüssige und billig einzusetzende Kraftgase (Hoch- oder Koksofengase) vorhanden sind. Auch in letzterem Falle kommt man mit dem Ansatz von 2 Pfg. für die Kilowattstunde gut aus.

Welleneisen.

Das Welleneisen ist ein neu eingeführtes Walzerzeugnis, welches als Stabeiseneinlage für Betonausführungen dient. Es besteht aus einem geraden Stab von rundem, quadratischem oder auch anders geformtem Querschnitt, an den dünne gewellte Bänder sich anschließen (vergleiche die Abbildungen 1 und 2).

Bekanntlich haben die Betonausführungen in den letzten Jahren im Bauwesen immer mehr Anwendung gefunden, besonders die Verbindung von Eisenkonstruktionen mit Betonkörpern, bei welchen sowohl ersteren als auch letzteren in statischer Beziehung bestimmte Funktionen in einem Gesamtobjekte zugeteilt werden. Diese Betonkörper haben zur Aufnahme der Zugkräfte meist Stabeiseneinlagen von quadratischem, rundem oder rechteckigem Querschnitt, welche ihren Zweck nur dann vollkommen erfüllen, wenn die Verbindung der Betonmasse mit den Einlagen an allen Berührungsstellen eine innige ist, so daß ein Gleiten der Stäbe im Betonkörper ausgeschlossen ist. Die Innigkeit der Verbindung der Betonmasse mit den glatten Einlagestäben ist selbst bei sorgfältigster Ausführung von Zufälligkeiten abhängig, wie Beschaffenheit der Oberfläche der Stäbe, Oxydanflügen, Fettflecken usw., welche die Sicherheit der Verbindung vermindern oder das Zusammengreifen beider Körper stellenweise ganz vereiteln. Auch ist es kein Geheimnis, daß in nicht seltenen Fällen die Erscheinung zutage trat, daß Betonausführungen, welche die strengen Probebelastungen aushielten, in einigen Jahren bedenkliche Senkungen zeigten. Die Untersuchung ergab, daß der Verband des Betons mit den Einlagestäben gelockert war, weshalb diese den Zweck nicht mehr erfüllten.

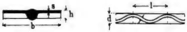


Abbildung 1.

Abbildung 2.

Die Ursache der allmählichen Lösung des innigen Verbandes kann in kaum merkbaren, sich aber stets wiederholenden Erschütterungen liegen, wie sie bei Brücken, Fabriksböden usw. auftreten. Ein geringes Vibrieren der Massen kann aber auch durch Vorgänge erfolgen, die sich außer dem Bereiche des Bauobjektes ereignen, wie durch fahrende Züge, schwere Fuhrwerke usw. Gar nicht ausgeschlossen scheint, daß als Folge der ungleichen Ausdehnung der Betonmasse und der Einlageeisen bei Temperaturschwankungen sich im Laufe der Zeit der Verband allmählich löst, wodurch ein Gleiten beider Körper möglich ist. Solche Vorgänge im Innern der Betonkörper entziehen sich jeder Beobachtung, schreiten allmählich vor und führen im Laufe der Zeit zur unvermeidlichen Katastrophe. Infolge dieser Umstände wurde von den Fachleuten schon lange das Bedürfnis nach einem vollkommen gleitsicheren und nicht zu teuren Einlagematerial empfunden; es fehlte auch nicht an Vorschlägen und Erfindungen, welche zum Teil patentrechtlichen Schutz genießen.

An diesem Wettstreit beteiligten sich in jüngster Zeit vorzüglich Amerika und die Schweiz. Es wurden spiralförmig gewundene, verschiedenartig gepreßte Stäbe, gewalzte Knoteneisen, durch spezielle Bearbeitung erzeugte Einlagen, wie Bandeisen mit angenieteten Winkeln usw., vorgeschlagen und auch angewendet. Alle diese Einlageeisen erfüllen entweder ihren Zweck nicht vollkommen oder sie stellen sich für die allgemeine Anwendung zu teuer.

Der Vorstand des Brückenbaues der Königin Marienhütte in Cainsdorf, Oberingenieur C. Doncas, hat in voller Würdigung des Umstandes, daß eine Verbindung der Eisenkonstruktion mit Betonkörpern bei Ausführung vieler Probleme Vorteile bietet, daher eine bedeutende Zukunft hat, diesem Zweige des Bauwesens seine besondere Aufmerksamkeit und seine Studien gewidmet. Er ging von der Ansicht aus, daß die in einem Bau eingereihten Betonglieder die unbedingteste Sicherheit für die Dauer bieten müssen, weshalb bei denselben nur gleitsichere Einlagestäbe verwendet werden können. Hierbei wurde der hohe Preis solcher Einlagen sehr fühlbar. Dieser Umstand veranlaßte Doncas, ein Einlageeisen zu ersinnen, welches aus einem geraden Stab mit angeschlossenen gewellten Bändern besteht und von welchem er voraussetzte, daß es mittels des Walzprozesses erzeugt werden könne.

Während im Beton der gerade Stab die Zugkräfte aufzunehmen habe, sollen die Wellen ein Gleiten des Stabes verhindern.

Digitized by Google

Die Lösung der Aufgabe, solches Welleneisen zu erzeugen, begegnete jedoch Schwierigkeiten; ich mußte vom gewöhnlichen Walzverfahren teilweise abgehen und die Wellung, nachdem der Vorstab auf einen geeigneten Querschnitt gebracht war, zwangsweise durchführen, wobei jedoch eine Verbiegung der Mittelrippe vollkommen zu vermeiden war.

Mit dieser Walzmethode ist es möglich, ein Welleneisen in Längen bis 40 m zu erzeugen, welches bei einer beliebig dimensionierten Mittelrippe Bänder von bestimmter Wellen-Breite, -Länge und -Tiefe besitzt. Es ist wohl klar, daß ein solches Einlageeisen den Anforderungen voll entspricht, ist doch der Widerstand gegen Gleitung, welcher im bestimmten Verhältnis zu der auf den Stab wirkenden Zugkraft steht, eine Funktion der Wellenform. Bei Betonausführungen kann für jeden einzelnen Fall jene Type des Eisens verwendet werden, welche der Beanspruchung entspricht; der Konstrukteur ist daher in der Lage, mit ganz bestimmten Faktoren zu rechnen.

Es wurde eine große Anzahl vergleichender Belastungsproben mit Betonkörpern vorgenommen, in welche Rund-, Quadrat-, Flach-Stäbe und Welleneisen eingelegt waren. Die Versuchskörper wurden in gleicher Dimension, bei Verwendung gleicher Betonmasse und bei Beobachtung gleicher Sorgfalt ausgeführt. Die Belastungen erfolgten bis zum Bruche und es hielten jene Betonkörper, welche Welleneiseneinlagen hatten, um durchschnittlich über 50 % mehr Belastung bis zum erfolgten Bruch aus, als jene mit glatten Einlagestäben. Hierbei wurde auch beobachtet, daß die Probekörper mit Welleneiseneinlagen nahezu gleiche Belastungsergebnisse zeigten, während jene mit gewöhnlichen Einlagen sehr abweichende Resultate ergaben. An den gebrochenen Stücken konnte gesehen werden, daß ein Gleiten der Welleneisen selbst während des Bruches niemals stattfand, während dies bei mehreren glatten Einlagen der Fall war. Sehr belehrend war folgender Versuch:

In einem Körper wurden Welleneisen einbetoniert, welche man vorher mit einer breiigen fetten Masse bestrich, so daß eine unmittelbare Verbindung des Betons mit dem Eisen verhindert war. Die Belastungsprobe ergab trotzdem ein sehr günstiges Resultat, und als der Körper gebrochen war, sah man deutlich, daß die noch vorhandene Fettschicht eine direkte Berührung beider Körper nicht zuließ. Bei Verwendung von Welleneisen als Einlagematerial ist es daher nicht unbedingt nötig, daß sich Beton und Eisen verbinden, die Wellenform verbürgt auch ohne Bindung den nötigen Zusammenschluß von Beton und Einlage, dies ist eine sehr beachtenswerte Tatsache.

Eine Reihe weiterer Versuche wurde im Beisein von Behörden ausgeführt, welche sowohl bei den Betonierungen als auch bei den Belastungsproben gegenwärtig waren. Außer Betonkörper mit verschiedenen Einlagen wurden an einem Eisenkonstruktionsfelde die Belastungsproben ausgeführt. Die Ergebnisse waren sehr befriedigend und zeigten die große Überlegenheit des Welleneisens gegenüber anderm Einlagematerial.

Das Welleneisen fand bereits bei einigen bedeutenden Bauten, welche die Königin Marienhütte A.-G. ausführte, Anwendung. Es werden 9 Typen dieses Eisens gewalzt. Das schwächste Welleneisen hat eine ovale Mittelrippe von 4 × 6 mm, 20 mm Breite, 1 mm Wellenstärke, 18 mm Wellenlänge und 4 mm Wellentiefe, das stärkste hingegen hat eine quadratische Mittelrippe von 27 mm Seite, ist 80 mm breit, hat eine 2 mm starke Welle von 25 mm Tiefe und 100 mm Länge.

Interessant sind die Ergebnisse der mit Welleneisen vorgenommenen Zerreißproben, über deren Ergebnisse die nachstehende Tabelle Aufschluß gibt.

Probe Nr.	Stärke der Mittelrippe mm Durchm.	Querschnitt		Belastung pro qmm an der Streckgrenze kg		Belastung pro qmm im Momente, wenn die Wellenbänder vollkommen ausgezogen sind kg		Bruchbelastung in qmm kg		Dehnung %	
		in qmm der Mittelrippe	in qmm des ganzen Stabes	berechnet auf den Querschnitt der Mittelrippe	berechnet auf den Querschnitt d. ganzen Stabes	berechnet auf den Querschnit der Mittelrippe	berechnet auf den Querschnitt des ganzen Stabes	berechnet auf den Querschnitt der Mittelrippe	berechnet auf den Querschnitt des ganzen Stabes	im Momente, wo d. Wellenbänder vollkommen ausgezogen sind	Dehnung nach dem Bruche gemessen
1	6	28	58	44,6	21,5	85	41	92,8	44,8	12	25,2
2	6	26,5	57,5	49,0	22,6	75,4	34,7	101,8	46,9	10,1	33,3
3	6	29	58	37,9	19,0	72,4	36,2	82,7	41,3	10,7	23,5
4	6,5	33	64,5	42,4	21,7	69,7	35,6	89,4	45,7	12,2	33,8
5	8	49,5	78,5	36,3	22,9	42,4	26,7	71,7	45,2	11,4	24,8
6	9	58	79	36,2	26,5	62,0	45,0	63,7	46,8	11,7	22,8
7	8	50	80	36	22,5	59,0	36,8	65	40,6	12,5	31,7
8	9	58	79	—	—	—	—	56,9	41,7	—	26,0
9	5,5	23,8	54	—	—	—	—	94,5	40,9	—	22,5
10	5,5	22,0	50,3	—	—	—	—	95,9	41,9	—	24,5
11	6	26,4	50,4	—	—	—	—	86,9	45,6	—	23,0
12	6	27.1	57,1	—	—	—	—	94,6	43,8	—	23,5
13	8	50,4	80,9	—	—	—	—	65,0	40,5	—	29,0
14	8,5	55,0	88,2	—	—	—	—	60,0	39,6	—	28,5

Es war anzunehmen, daß die gewellten Bänder an der Tragfähigkeit nur im geringen Maße teilnehmen, da ja die Wellen entsprechend der Belastung sich geradestrecken und die Bänder erst wenn dies geschah zur Wirksamkeit kämen. Die Resultate zeigen jedoch, daß die gewellten Bänder infolge ihrer Versteifung durch die Mittelrippe einen ganz bedeutenden Anteil der Belastung aufnehmen. Die Welleneisen wurden aus Flußeisen von 40 bis 46 kg Festigkeit f. d. qmm erzeugt.

Die Belastungen sind für den Querschnitt der Mittelrippe und für den Gesamtquerschnitt des Stabes berechnet. Bei den Versuchsstäben Nr. 1 bis 7 wurde außer der Bruchbelastung die Belastung an der Streckgrenze und jene im Momente, als die Bänder vollkommen geradegezogen waren, verzeichnet. Die Dehnungen sind für eine Probelänge, welche der Bachschen Formel entspricht, bestimmt. Als Querschnitt wurde jener der Mittelrippe angenommen. Dieselben wurden bei den Proben Nr. 1 bis 7 außer nach erfolgtem Bruche auch im Momente gemessen, wo die Wellung der Bänder verschwand.

Alexander Sattmann,
Vorstand des Walzwerks und der Martinhütte in Cainsdorf.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Über die Bewertung der bei Verhüttungsprozessen als Nebenprodukte gewonnenen Kraftgase.

Das Problem der Verwertung von Kraftgasen, die bei Verhüttungsprozessen als Nebenprodukte gewonnen werden, nimmt immer mehr Interesse für sich in Anspruch. Bei Erörterung der Frage der Kraftgasbewertung und bei Rentabilitätsberechnungen von Kraftgasanlagen findet man oft die Ansicht ausgesprochen, daß das Gas mit einem Werte von Null in die Berechnung einzusetzen sei. Ein flüchtiger Überschlag über die Wertfeststellung läßt diesen Schluß allerdings zu. Hochofengas z. B. ist auf den ersten Blick ja nichts anderes als ein nebensächlich, sich selbstverständlich ergebendes Erzeugnis des Hochofenprozesses, das nicht mit Willen erzeugt wird, sondern eben vorhanden ist, gleichgültig ob man Verwendung oder keine Verwendung für dasselbe hat. Der nächstliegende Schluß geht also dahin, das Hochofengas mit dem Werte Null einzusetzen.

Beleuchten wir diese Frage jedoch einmal von anderer Seite: Man hat im Hochofengas bei moderner Auffassung der Lage ein Produkt, das in zivilisierten Ländern auf jeden Fall kapitalisierbar ist. Selbst wenn eine Verwendung dieser Kraftquelle im eigenen Betriebe in vollem Umfange nicht möglich sein sollte, würde eine rentable Ausnutzung derselben nicht schwer zu finden sein, zumal man ja bei ihrer Verwertung nicht an Ort und Stelle gebunden ist. Das Kabel leitet die in elektrischen Strom umgesetzte Energie des Gases viele Meilen weit und gestattet eine vielfache Verwertung derselben. Fast jede Stadt hat ihre elektrische Beleuchtung, ihre elektrischen Bahnen und zahlreiche Abnehmer für diese billige Kraftquelle, und selbst wo ein derartiger Absatz nicht möglich ist, liegt eine Ausnutzung durch eine eigens zu diesem Zweck gebaute Anlage nahe. Sollte also das als nebensächliches Produkt sich ergebende Kraftgas nicht zu vergleichen sein mit dem natürlichen Wassergefälle, das als Antriebskraft sehr geschätzt, und dessen Wert meist recht hoch beziffert wird? Sowohl das nicht oder unrationell ausgenutzte Gas, als auch das nicht ausgenutzte Wassergefälle stellen Werte dar, deren Brachliegen unverzinstes Kapital bedeutet. Zugegeben sei, daß die Wasserkraft in ihrer Ausnutzung immerhin noch billiger ist als die Gaskraft, bedingt durch die geringeren Betriebskosten und die weniger hohe Amortisation einer Turbinenanlage. Eine Gegenüberstellung der Gesamt-Anlagekosten einer Wasserkraft- und einer Gaskraftanlage dürfte jedoch so sehr verschiedene Werte nicht ergeben, zumal wenn man bei Wasserkraftanlagen die Kosten der meist erforderlichen Ober- und Untergräben berücksichtigt.

Brauchbare Wassergefälle werden nun dank ihrer einfacheren Dienstbarmachung in zivilisierten Ländern recht intensiv ausgenutzt; scheute man doch selbst nicht die riesigen Kosten einer Turbinenanlage zur Ausnutzung eines Teils der Kräfte des Niagarafalles und des Rheinfalles bei Schaffhausen. In beiden Fällen nahm man die Verteuerung, die die Anlage eines meilenlangen Kabels mit sich brachte, und die durch dieses bedingten Stromverluste mit in Kauf. Eine ebenso wertvolle Kraftquelle wie diese Wasserfälle stellt auch das Kraftgas dar. Die idealste Verwertung des Kraftgases ist selbstverständlich die im eigenen Werke. Die wachsende Konkurrenz im Eisengeschäft und die stets sich

vervollkommnenden und größere Verbreitung findenden Gaskraftmaschinen bürgen dafür, daß künftig die rationelle Ausnutzung des Gases ein Faktor unter den Lebensbedingungen der Werke wird, der ihnen den Zwang auferlegt, dasselbe im Interesse ihrer Konkurrenzfähigkeit rationell auszubeuten. Man wird dann, wenn diese Zwangslage eingetreten ist, in Hochofenwerken, um dem Roheisen konkurrenzfähige Gestehungskosten nachzuweisen, einen Teil der Produktionskosten dem Kraftgas aufbürden, und das dürfte der modernere und auch richtigere Standpunkt sein, denn an der Seite des erzielten Roheisens besitzt auch das Hochofengas, dessen Energie 1. in Form von elektrischer Kraft an die einzelnen Betriebe des Werkes abgegeben oder 2. auch nach außerhalb verkauft werden kann, einen bestimmbaren Handelswert, der sich in ersterem Falle aus der Verringerung der Betriebsunkosten berechnen läßt. Es gibt Werke, die bahnbrechend mit der vollkommenen Ausnutzung ihres Hochofengases durch Gaskraftmaschinen vorgehen, zu diesen gehören z. B. die Ilseder-Peiner Werke, die fast ihre gesamten Peiner Walzwerksanlagen elektrisch mit in Ilsede durch Gaskraftmaschinen erzeugtem Strom antreiben oder antreiben werden, da der vollkommene Ausbau der Anlagen noch nicht beendet ist. Werke, die die Anlegung von Gaskraftmaschinen weniger beschleunigen, werden folgen, und mit der allgemeinen Einführung rationeller Gasausnutzung muß dann auch eine Bewertung der Gestehungskosten der als Nebenprodukt gewonnenen Kraftgase, wie z. B. des Hochofengases, eintreten. Man wird demselben, wie schon bemerkt, einen Teil der Produktionskosten des Roheisens im Interesse konkurrenzfähiger Roheisenpreise zumessen, zumal das Hochofengas neben dem Roheisen einen bestimmbaren Wert hat. Um nun zu einer Entscheidung der Frage zu kommen: Wie ist das als Nebenprodukt gewonnene Kraftgas zu bewerten, ließe sich wohl der Vorschlag machen, es zum mindesten mit dem Heizwerte zu bemessen, der sich aus dem Vergleich der kalorischen Werte des Gases mit der Kohle oder besser noch des Kokses ergibt. Diese Forderung wäre wohl gerechtfertigt, da sie ungefähr die faktischen Gestehungskosten des Gases, das im Hochofen zu seiner Bildung eine seinem Kalorienwert entsprechende Menge Kohlenstoff in Form von Koks verbraucht, entspricht.

Borsigwerk, Januar 1905.

Geldmacher, Ingenieur.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Zur Kohlenstoffbestimmung.

Baker* hatte festgestellt, daß bei der Kohlenstoffbestimmung Verluste eintreten, wenn der feuchte Kohlenstoffrückstand bei 100° getrocknet wird, weil sich ein geringer Teil als Kohlensäure verflüchtigt. Trocknet man bei 90°, so sind 1½ bis 2 Stunden erforderlich. James A. Aupperle** hat nun Versuche angestellt, um die Zeit abzukürzen. Verwendet wurden Proben von Martin-, Bessemer- und Tiegelstahl, in denen der Kohlenstoff in Form von Perlit, Sorbit, Martensit und Zementit vorhanden war. Martinstahl mit 0,09 % C konnte 30 Minuten bei 200° getrocknet werden ohne Verlust; bei 0,19 bis 0,80 % C (als Perlit und Sorbit) in Tiegelstahl gingen 0,053 % verloren. Bei 150° gingen auch bei reicheren Stahlsorten (1.47 % C) nur 0,06 % verloren, dagegen konnten alle Proben 30 Minuten bei 125° getrocknet werden, ohne daß ein nennenswerter Verlust eintrat. Den größten Verlust wiesen bei höheren Temperaturen (200°) Stahlsorten auf, welche Kohlenstoff als Zementit enthielten, namentlich wenn noch Chrom zugegen war; bei 125° trat auch hier kein Verlust ein. Aupperle untersucht dann, ob Zusatz von Nitraten oder Salpetersäure zur Kupferlösung irgendwelchen nachteiligen Einfluß ausübe, und fand, daß ein Zusatz von 20 g Ammonnitrat oder 5 Vol.-Prozent Salpetersäure zu 60 ccm der salzsauren Kupferlösung ohne Einfluß auf die Richtigkeit der Kohlenstoffbestimmung ist, wenn der Kohlenstoff nachher 30 Minuten bei 125° getrocknet wird. Eine Tabelle zeigt die Verluste der verschiedenen Kohlenstoffarten, wenn dieselben bei verschiedenen Temperaturen (90° bis 200°) verschieden lange getrocknet werden. Es wurde 1 g Stahl in 60 ccm Kupferlösung in einer Glasstöpselflasche in Lösung gebracht, die Flasche eine Minute in einer Zentrifuge geschleudert, der Rückstand durch einen Gooch-Tiegel abfiltriert, mit verdünnter Salzsäure und Wasser gewaschen und 15 bis 30 Minuten bei 125° getrocknet. Zur Verbrennung des Kohlenstoffs wurde der Tiegel dann in einen besonderen Verbrennungstiegel eingesetzt, welcher in einem oben verschlossenen und mit einem Gas-Zu- und Abführungsrohr versehenen Platintiegel bestand; nun erhitzte er auf Rotglut, leitete vorgewärmte kohlensäurefreie Luft oder Sauerstoff hindurch und fing die gebildete Kohlensäure in 100 ccm 2½proz. Baryumhydroxydlösung in einem Zehnkugelrohr auf. Zur Verbrennung genügen bei 100 bis 150 ccm Luftdurchgang in der Minute 5 Minuten. Das gebildete Baryumkarbonat wird nachher abfiltriert und bestimmt.

* „Journ. Chem. Soc.“ 51, 253.

** „Iron Age“ 1904, 6. X., p. 30.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Klassifikations-Vorschläge für Giessereiroheisen.*

Von Professor Dr. Wüst-Aachen.

(Fortsetzung von Seite 230.)

Wirft man weiter die Frage auf, ob aus den vorhandenen Roheisensorten sämtliche Gußwaren hergestellt werden können, so muß unter Zugrundelegung der Zusammensetzung der Gußwaren diese Frage verneint werden. In Tabelle 6 ist die durchschnittliche Zusammensetzung der Gußwarenklassen angegeben.

Tabelle 6. Zusammensetzung der verschiedenen Gußwarenklassen.

Gußwarenklassen	Si	Mn	P	S
1. Geschirrguß	2,3–2,6	0,4–0,6	1,0 1,5	0,06–0,08
2. Kleine Maschinengußstücke	1,8–2,2	0,5–0,7	0,6–1,0	0,06–0,08
3. Mittlere Maschinengußstücke	1,5–2,0	0,6–0,8	0,6–1,0	0,06–0,08
4. Grobe Maschinengußstücke	1,2–1,5	0,7–1,0	0,4–0,8	0,07–0,09
5. Dampf- und Gasmotorenzylinder	1,0–1,4	0,7–1,0	0,2 0,4	0,07–0,10
6. Bauguß	1,5–2,2	0,5–0,7	0,6 1,2	0,06–0,09
7. Röhrenguß	1,6–2,2	0,6–0,8	0,6 1,4	0,06–0,09
8. Hartguß	0,5–0,9	0,3–0,5	0,2 0,5	0,08–0,15
9. Kokillenguß	1,8–2,2	0,4–0,6	0,06–0,10	0,06–0,08
10. Tübbings	1,5–2,0	0,5–0,7	0,6–1,0	0,06–0,08
11. Temperguß	0,4–1,0	0,2–0,3	unter 0,12	0,10 0,25

* Es ist hier und da aufgefallen, daß die mitgeteilten Preise des Gießereiroheisens in den im letzten Heft veröffentlichten Tabellen so hohe sind. Dies rührt daher, daß die Preise sich auf die Jahre 1901, 1902 und 1903 verteilen und daher zum Teil aus der Zeit der Hochkonjunktur stammen. *Der Verf.*

Obgleich in dieser Richtung eine große Mannigfaltigkeit herrscht, so habe ich doch nur diejenige Zusammensetzung aufgeführt, welche nach meinem Dafürhalten als zweckentsprechend anzusehen ist. Die Gußwarenklasse I und II ist aus dem vorhandenen deutschen Rohmaterial außerordentlich leicht und in guter, tadelloser Qualität herzustellen. Jedoch schon bei der Herstellung des mittleren Maschinengusses treten Schwierigkeiten ein, da das Roheisen meist zu viel Silizium enthält, um diese Gußwarenklasse in dichter, feinkörniger Beschaffenheit, also mit möglichst hoher Festigkeit und Zähigkeit erzeugen zu können. Diese Schwierigkeiten vermehren sich, wenn es sich darum handelt, großen Maschinenguß zu erzeugen, da hier der Unterschied zwischen dem Siliziumgehalt des Roheisens und dem erforderlichen Siliziumgehalt des Gusses ein zu großer ist. Bei den großen Querschnitten des groben Maschinengusses erfolgt die Erkaltung äußerst langsam und liegt die Gefahr nahe, daß bei einem zu hohen Gehalt an Silizium das Gefüge zu grobkörnig ist und die einzelnen Graphitabsonderungen zu blättrig werden, so daß infolge der vorhandenen Rutschflächen die Zerreißfestigkeit im Inneren des Gußstücks oft nur 8 bis 10 kg beträgt. Um diesem Mißstande entgegenzuwirken, darf der Siliziumgehalt nicht über 1,4 % bei einigermaßen starkwandigen Gußstücken steigen. Da

Digitized by Google

Roheisen von derartiger Zusammensetzung nicht zur Verfügung steht, muß nun der Siliziumgehalt durch Zusatz von Puddeleisen oder durch Stahlabfälle reguliert werden. Beide Hilfsmittel haben Mißstände im Gefolge. Verwendet man manganarmes Puddeleisen, so bringt man mit demselben einen zu hohen Schwefelgehalt in das Gußstück, während bei Anwendung manganreichen Puddeleisens die Gefahr nahe liegt, daß der Mangangehalt des Gußstücks zu hoch wird. In beiden Fällen leidet die Zähigkeit des Materials. Der Zusatz von Stahlabfällen ist ein beschränkter, da sonst der Kupolofen zu kalt gehen würde, was allerdings durch Aufwendung von reichlichem Schmelzkoks verhindert werden könnte. Der Stahl nimmt beim Schmelzen Kohlenstoff auf und geht in Roheisen über. Dieses Roheisen mischt sich jedoch nicht gut mit dem siliziumhaltigen Material, so daß bei mangelnder Rührvorrichtung das Gußstück häufig aus verschieden zusammengesetztem Material besteht, wodurch ebenfalls die Festigkeitseigenschaften desselben ungünstig beeinflußt werden. Dampfzylinderguß kann ferner aus dem gewöhnlichen Gießereiroheisen beziehungsweise Hämatit nicht in der angegebenen Zusammensetzung hergestellt werden. Auch hier muß man zu den obengenannten Hilfsmitteln greifen, welche jedoch in diesem Fall nicht allein Abhilfe schaffen, sondern man ist gezwungen, noch Spezialroheisensorten zu verwenden, die neben einem nicht zu hohen Silizium- und Schwefelgehalt einen mäßigen Gehalt an Mangan besitzen. Für Hartguß trifft dasselbe zu. Hier ist das Bedürfnis für ein der Zusammensetzung des Hartgusses sich eignendes Rohmaterial nicht so vorhanden, weil der Hartguß meist im Flammofen geschmolzen wird, und der Flammofen hierbei gleichzeitig als Frischapparat in Tätigkeit tritt, so daß man es durch die Führung des Frischprozesses in der Hand hat, ein Material von gewünschter Zusammensetzung zu erhalten. Auch für Temperguß fehlt das Material zurzeit in Deutschland und wird noch vielfach aus dem Auslande eingeführt, nur ein Hochofenwerk Deutschlands beschäftigt sich meines Wissens mit der Herstellung dieser Spezialroheisensorte. Der Kokillenguß erfordert eine möglichst manganarme Zusammensetzung; jedoch ist die Herstellung des Kokillengusses immerhin mit dem vorhandenen Rohmaterial möglich.

Die von mir ausgeführten Roheisenanalysen zeigen, daß der Gehalt an Silizium im Roheisen ein immer höherer geworden ist infolge der günstigen Bedingungen für die Reduktion desselben im Hochofen. Anderseits aber hat die Entwicklung der Technik es mit sich gebracht, daß die Gußstücke immer größere Dimensionen und größere Wandstärken annehmen, wodurch das Bedürfnis nach siliziumarmem Material infolge der hochsilizierten Beschaffenheit des Rohmaterials ein immer größeres wurde. Es ist deshalb heute unzweifelhaft ein Bedarf nach solchem Roheisen, welches zur Herstellung groben Maschinengusses geeignet ist, vorhanden, bei welchem es auf eine etwas größere Höhe des Schwefels nicht ankommt, wenn das Material nur im Preise nicht zu hoch ist. Anderseits ist Bedarf nach einem niedrig silizierten Material da, das zu Qualitätsguß Verwendung findet, bei dem die Abwesenheit des Schwefels eine große Rolle spielt. Letzteres Material würde Verwendung finden für die Herstellung von Dampfzylindern, Gasmotorenzylindern usw., und könnte als Ersatz der in den Gießereien verwendeten Flußeisenabfälle dienen. Es würde dadurch ein gleichmäßigeres Niederschmelzen der Gattierung ermöglicht werden und infolgedessen auch ein gleichmäßigerer Guß des Materials herbeigeführt werden.

Die manganarmen Spezialroheisensorten könnten als Ersatz des immerhin in beträchtlichen Mengen noch eingeführten ausländischen Materials für den Temperprozeß dienen. Falls der Temperguß im Kupolofen hergestellt wird, so brauchen die Anforderungen in bezug auf den Schwefel nicht so peinlich zu sein. Dem Gießereifachmann ist jedoch nicht damit gedient, wenn er ein Roheisen von guter Qualität vom Hochofenmann geliefert bekommt, er kann mit dem Material nur dann befriedigende Betriebsresultate erzielen, wenn die Qualität der verschiedenen Roheisenmarken eine durchaus gleichmäßige ist. Ebenso, wie der Thomas-Stahlmann bestrebt ist, seinen Birneneinsatz in möglichst gleichmäßiger Zusammensetzung zu erhalten, und, um dies zu erreichen, die Anwendung umständlicher Verfahren nicht scheut, ebenso muß der Gießereimann bestrebt sein, Roheisen von möglichst gleichmäßiger Zusammensetzung zu bekommen, damit die Gattierungen für die verschiedenen Gußwarenklassen jahraus jahrein, namentlich in bezug auf die Höhe des Siliziumgehalts, dieselben bleiben. Dieses Bestreben des Gießereimannes wird mit der fortschreitenden Technik ein immer intensiveres werden und er wird gezwungen sein, im Interesse der Güte seiner Ware Anforderungen in dieser Beziehung an den Hochofenmann zu stellen, welche er bisher zu verlangen nicht genötigt war, da anderseits die Technik ihn zwingt, Gußstücke für Anwendungszwecke zu liefern, die Beanspruchungen auszuhalten haben, welche sich immer mehr steigern. Ich erinnere hier nur an die Heißdampfmaschine, ebenso an die Gasmaschine, und möchte betonen, daß in bezug auf die Zusammensetzung des Zylindermaterials große Anforderungen an das Gußeisen gestellt werden, denen nur mit einem vorzüglichen Material nachzukommen ist, welches

jedoch nur dann in immer gleichbleibender Qualität geliefert werden kann, wenn das Roheisen entsprechend gleichmäßig zusammengesetzt ist.

Für die wechselnde Zusammensetzung der angelieferten Roheisensorten bringe ich in Abbildung 1 (Seite 289) einige Beläge. In dem einen Falle sind 86 Doppelwagen rheinisch-westfälischen Eisens angeliefert und von mir untersucht worden. Der Siliziumgehalt schwankt von 1,14 bis 3,66 %, also in einer weiten Grenze. Die Übergänge sind zum Teil sehr rapid, so daß dadurch ein ungünstiger Einfluß auf die Betriebsverhältnisse der Gießerei ausgeübt wird. Die zweite Lieferung bezieht sich ebenfalls auf rheinisch-westfälisches Gießereiroheisen. Es wurden insgesamt 20 Wagen angeliefert. Aus Abbildung 1 ist ersichtlich, daß die Zusammensetzung eine ziemlich gleichmäßige geblieben ist.

Tabelle 7 zeigt die Lieferung von einigen Wagen rheinisch-westfälischen Hämatitroheisens. Aus den Analysen geht deutlich hervor, wie wenig gleichmäßig das Material zusammengesetzt ist, und wie schwierig, ja beinahe unmöglich es ist, mit diesem Material gleichmäßige Gattierungen herzustellen.

Tabelle 8 gibt die Zusammensetzung einiger Wagen westfälischen Gießereiroheisens Nr. III. Die Zusammensetzung des Materials wechselt wenig und zeigt außerordentlich gute Beschaffenheit. Auffallend ist auch hier der hohe Siliziumgehalt des Eisens, der dasselbe eigentlich zu Nr. I stempelt. Es hat also in diesem Falle das Hochofenwerk der Gießerei ein Material von höherem Werte als dem bezahlten geliefert.

Tabelle 9 (Lollar) zeigt nicht die Zusammensetzung einzelner Wagen, sondern den Durchschnittsgehalt einer ganzen Lieferung von 50 bis 100 t. Die Probenahme geschah sorgfältig aus der ganzen Lieferung, und ist zu ersehen, daß die Qualität des Roheisens eine ziemlich gleichbleibende ist.

Hervorgehoben muß werden, daß das Verfahren des Roheisenstapelns auf den Gießereien dem Erlangen einer gleichmäßigen Qualität des zu verschmelzenden Materials direkt widerspricht. Meist werden die einzelnen Wagen einzeln gestapelt und Schilder vor die einzelnen Stapel gesetzt. Würden die Gießereien immer von dem angelieferten Material Stapel von etwa 100 t machen, und beim Verschmelzen am Kopf dieser Stapel mit dem Abtragen beginnen, so könnten sie auf diese Weise das Roheisen auf dem Lagerplatz mischen und würden ein Material von gleichmäßigerer Beschaffenheit erhalten. Bei kleineren Gießereien ist dies jedoch nicht gut möglich, da dieselben meist nicht in der Lage sind, sich einen größeren Vorrat an Roheisen anzulegen. Anderseits

Tabelle 7. Zusammensetzung rhein.-westf. Hämatitroheisens.

1. Lieferung:

Wagen Nr.	Si	Mn	P	S
1	1,60	0,64	0,051	0,089
2	3,14	0,99	0,073	0,020
3	2,88	1,37	0,063	0,026
4	2,31	0,58	0,079	0,021
5	3,88	0,68	0,155	0,022

2. Lieferung:

Wagen Nr.	Si	Mn	P	S
1	3,22	1,20	0,073	0,027
2	3,90	1,19	0,069	0,028
3	2,82	1,20	0,068	0,021
4	2,68	1,19	0,071	0,026
5	2,69	1,19	0,080	0,022

Tabelle 8. Zusammensetzung rhein-westf. Gießereiroheisens Nr. III.

Wagen Nr.	Si	Mn	P	S
1	3,80	0,69	0,607	0,025
2	2,90	0,69	0,549	0,038
3	3,16	0,62	0,612	0,027
4	3,20	0,73	0,632	0,028
5	3,01	0,71	0,617	0,040

Tabelle 9. Zusammensetzung verschiedener Lieferungen von 50 bis 100 t nassauischen Gießereiroheisens Nr. III.

Lieferung	Si	Mn	P	S
1	2,50	0,45	0,590	0,010
2	2,52	0,47	0,547	0,005
3	2,28	0,47	0,693	0,010
4	2,30	0,47	0,693	0,003
5	2,33	0,56	0,448	0,008
6	2,54	0,47	0,553	0,005
7	2,94	0,43	0,572	0,004
8	2,80	0,42	0,547	0,004

stehen bei größeren Gießereien diesem Verfahren manchmal räumliche Hindernisse entgegen.

Aus der Zusammenstellung der Analysen obiger Lieferungen ist zu ersehen, daß die Zusammensetzung des Rohmaterials für die Gußwarenherstellung nicht immer eine gleichmäßige genannt werden kann. Dies erschwert dem Gießerei-Ingenieur die Möglichkeit, seine Eisengattierungen in der richtigen Weise herzustellen, und es kann leicht vorkommen, daß die Qualität des erzeugten Gusses infolgedessen von Tag zu Tag schwankt. Häufig kommen in die Gattierung nur zwei Roheisensorten und Brucheisen. Wenn nun der Siliziumgehalt einer dieser beiden Roheisensorten wesentlich heruntergeht, so kann dadurch schon die Gefahr naheliegen, daß der Guß weiß und hart wird. Will es aber der Zufall, daß der Siliziumgehalt in beiden Roheisen gleichzeitig sinkt, so ist der Guß natür-

lich vollständig Ausschuß. Ein Beispiel eines derartigen Vorkommnisses ist aus der Tabelle 10 zu ersehen. Es wurde kleiner Maschinenguß erzeugt, und man sieht, wie der sonst gleichbleibende Siliziumgehalt plötzlich so tief sinkt, daß die kleinen Maschinengußteile nicht mehr bearbeitbar sind. Der Guß von mehreren Tagen wurde in diesem Falle Ausschuß, und erst, als die Mischung geändert wurde und andere Roheisenmarken in die Gattierung eingeführt wurden, waren die Gußstücke wieder bearbeitbar. Gießt man anderseits große Gegenstände, und der Siliziumgehalt geht in die Höhe, so läuft man Gefahr, einen zu graphitischen, schaumigen Guß zu bekommen, der nicht die nötige Festigkeit besitzt.

Manche Gießereien helfen sich dadurch, daß sie recht viele Roheisensorten in die Gattierung nehmen, um die Zufälligkeiten in der Zusammensetzung des Roheisens hierdurch auszugleichen. Namentlich bei Gießereien für Nähmaschinenteile ist dieses Verfahren in Anwendung, weil hier schon ein geringes Sinken des Siliziumgehalts unangenehme Folgen nach sich zieht. In den Maschinengießereien greift man nur selten zu diesem für die Herstellung der gewöhnlichen Gattierung etwas umständlichen Mittel. Außerdem ist bei der Herstellung des gewöhnlichen Maschinengusses in bezug auf den Siliziumgehalt ein ziemlicher Spielraum gestattet. Anders ist es natürlich, wenn man Qualitätsmaschinenguß, wie Dampfzylinder, Gasmaschinenzylinder usw., herstellen will. Dann erfordert die Gattierung eine sehr große Aufmerksamkeit und es ist unerläßlich, falls man eine gleichbleibende Beschaffenheit des Gusses erzielen will, von der Zusammensetzung des Rohmaterials Kenntnis zu haben. In diesem Falle ist es möglich, eine befriedigende Gleichmäßigkeit zu erzielen, wie aus Tabelle 11 hervorgeht, in welcher die Analysen einer Anzahl von Dampfzylindern ein und derselben Firma durch drei Jahre hindurch angegeben sind. Die Roheisenmarken, welche zu der Gattierung verwendet wurden, wechselten häufig. Im Anfang waren nur englische Spezialmarken, die zum Teil 140 *M* die Tonne kosteten, im Gebrauch, und die meist ziemlich hoch im Schwefelgehalt standen. Von Mitte 1903 ab wurde nur noch deutsches Material verwendet, welches nicht höher im Preise stand, als etwa 70 *M* die Tonne ab Hütte. Es ist aus der Zusammenstellung zu ersehen, daß die Qualität eine gleichmäßige bleibt, und daß infolge des niedrigen Schwefelgehalts der deutschen Marken der Schwefelgehalt der Gußstücke herunterging. Diese Beispiele können als Beleg dafür dienen, daß es bei Kenntnis der Zusammensetzung des Roheisens mit billigem deutschen Material möglich ist, eine gleichmäßigere Qualität des Gusses

Tabelle 10. Zusammensetzung kleiner Maschinengußstücke.

Si	Mn	P	S	Bemerkungen
1,91	0,55	0,552	0,062	
1,94	0,57	0,791	0,064	
1,94	0,56	0,771	0,079	
2,08	0,52	0,762	0,090	Guter Guß
1,83	0,40	0,585	0,064	
2,15	0,52	0,781	0,063	
2,14	0,41	0,668	0,071	
1,69	0,48	0,679	0,086	Noch
1,72	0,48	0,681	0,078	brauchbar
2,03	0,60	0,815	0,119	
1,94	0,41	0,605	0,095	
1,97	0,48	0,610	0,100	Guter Guß
2,27	0,18	0,614	0,071	
1,90	0,49	0,698	0,089	
1,49	1,02	0,295	0,074	
1,27	1,04	0,287	0,072	
1,36	1,10	0,298	0,094	Unbrauch-
1,16	0,90	0,339	0,102	barer Guß
1,04	1,02	0,327	0,172	
1,38	0,95	0,402	0,089	
1,83	1,08	0,987	0,062	Guter Guß

Tabelle 11. Analysen von Dampfzylindern.

Si	Mn	P	S	Jahrgang
1,11	0,50	0,590	0,130	
1,45	0,57	0,694	0,109	
1,06	0,52	0,652	0,113	
1,05	0,57	0,681	0,216	
1,07	0,52	0,771	0,149	
1,41	0,59	0,463	0,067	1902
1,28	0,66	0,516	0,098	
1,28	0,53	0,396	0,077	
1,21	0,56	0,252	0,125	
1,15	0,50	0,257	0,119	
1,16	0,53	0,527	0,117	
1,26	0,80	0,298	0,083	
1,12	0,38	0,391	0,133	
1,34	0,42	0,482	0,122	
1,18	0,34	0,535	0,159	
1,28	0,40	0,453	0,146	1903
1,24	0,52	0,380	0,169	
1,19	0,85	0,294	0,065	
1,17	1,03	0,250	0,059	
1,18	0,99	0,315	0,044	
1,28	1,02	0,317	0,087	
1,45	0,90	0,310	0,109	
1,29	0,99	0,270	0,043	
1,31	0,99	0,280	0,053	
1,19	0,97	0,258	0,050	
1,42	0,79	0,301	0,051	
1,26	0,89	0,285	0,078	
1,04	0,74	0,279	0,106	1904
1,26	0,83	0,266	0,047	
1,27	0,89	0,269	0,068	
1,44	0,41	0,191	0,085	
0,98	0,72	0,210	0,034	
0,93	0,71	0,211	0,067	
1,15	0,88	0,337	0,055	
1,08	0,82	0,242	0,067	
1,06	0,72	0,240	0,093	

Tabelle 12.

Wechsel in der Zusammensetzung verschiedener Abstiche von Hämatitroheisen.

Abstich Nr.	Probe Nr.	Si	Größte Differenz	Mn	Größte Differenz	S	Größte Differenz
	1	3,794		1,043		0,0110	
	2	3,695		1,975		0,0130	
I	3	3,483	0,391	1,053	0,187	0,0180	0,018
	4	3,526		1,014		0,0190	
	5	3,742		1,034		0,0270	
	6	3,874		1,112		0,0290	
	1	2,275		1,189		0,0050	
	2	2,295		1,060		0,0064	
II	3	2,289	0,062	1,170	0,138	0,0090	0,005
	4	2,241		1,189		0,0040	
	5	2,233		1,165		0,0040	
	6	2,264		1,051		0,0056	
	1	2,713		0,970		0,0080	
	2	2,727		0,960		0,0064	
III	3	2,659	0,216	0,950	0,050	0,0096	0,0048
	4	2,545		1,000		0,0112	
	5	2,511		0,965		0,0096	
	6	2,563		0,981		0,0096	
	1	2,309		1,070		0,0096	
	2	2,257		0,950		0,0064	
IV	3	2,248	0,254	0,965	0,12	0,0080	0,0032
	4	2,144		0,970		0,0064	
	5	2,139		1,010		0,0080	
	6	2,055		0,965		0,0096	
	1	1,834		1,097		0,0168	
	2	1,810		1,123		0,0176	
V	3	1,787	0,104	1,129	0,037	0,0120	0,0120
	4	1,730		1,118		0,0128	
	5	1,747		1,125		0,0096	
	6	1,740		1,134		0,0056	
	1	1,412		1,110		0,0216	
	2	1,341		1,126		0,0128	
VI	3	1,400	0,090	1,126	0,051	0,0760	0,0136
	4	1,384		1,151		0,0152	
	5	1,365		1,161		0,0192	
	6	1,431		1,141		0,0080	
	1	1,223		1,060		0,0256	
	2	1,194		1,090		0,0416	
VII	3	1,189	0,040	1,010	0,130	0,0112	0,0304
	4	1,189		1,010		0,0304	
	5	1,204		1,140		0,0240	
	6	1,229		1,100		0,0160	
	1	1,453		1,146		0,0232	
VIII	2	1,510	0,528	1,136	0,035	0,0176	0,0112
	3	1,690		1,111		0,0160	
	4	1,833		1,118		0,0160	
VIII	5	1,933	0,528	1,126	0,035	0,0120	0,0112
	6	1,981		1,129		0,0120	
	1	1.862		1,146		0,008	
	2	1,810		1,130		0,005	
IX	3	1,742	0,279	1,116	0,030	0,008	0,0048
	4	1,970		1,133		0,0072	
	5	2,021		1,121		0,0088	
	6	1,949		1,131		0,0040	
	1	1,861		1,141		0,0096	
	2	1,732		1,090		0,0072	
X	3	1,661	0,235	1,075	0,075	0,0050	0,0046
	4	1,686		1,085		0,0080	
	5	1,626		1,066		0,0080	
	6	1,638		1,080		0,0080	
	1	1,704		1,141		0,0080	
	2	1,662		1,136		0,0054	
XI	3	1,608	0,235	1,146	0,036	0,0050	0,0142
	4	1,665		1,131		0,0120	
	5	1,672		1,141		0,0050	
	6	1,843		1,110		0,0192	
	1	1,942		1,053		0,0120	
	2	1,989		1,024		0,0144	
XII	3	1,918	0,113	1,034	0,029	0,0120	0,0054
	4	1,929		1,058		0,0112	
	5	1,883		1,053		0,0090	
	6	1,876		1,043		0,0120	
	1	1,167		0,995		0,0304	
	2	1,297		0,995		0,0256	
XIII	3	1,332	0,189	0,956	0,156	0,0256	0,0048
	4	1,214		0,897		0,0288	
	5	1,356		1,053		0,0256	
	6	1,356		0,975		0,0272	
	1	1,189		0,965		0,0352	
	2	1,172		0,995		0,0384	
XIV	3	1,108	0,153	0,975	0,322	0,0304	0,0264
	4	1,238		1,039		0,0120	
	5	1,238		1,287		0,0248	
	6	1,261		1,073		0,0192	
	1	1,913		1,170		0,0096	
	2	1,509		1,051		0,0108	
XV	3	1,449	0,464	1,112	0,236	0,0192	0,0096
	4	1,449		1,031		0,0192	
	5	1,462		1,051		0,0176	
	6	1,497		1,267		0,0152	

zu erzeugen, als bei der Verwendung ausländischer Qualitätsmarken.

Nach vorstehenden Ausführungen dürfte für jeden fachmännischen Beurteiler der Verhältnisse die Notwendigkeit hervorgehen, daß die gegenwärtigen Grundlagen des Roheisenhandels sowohl für die Gießereien, als auch für die Hochofenwerke unvorteilhafte sind. Dieselben sind geeignet, für beide Teile häufig Schädigungen im Gefolge zu haben und dem Gießereimanne die Führung eines sicheren Betriebes zu erschweren. Es dürfte daher die Notwendigkeit nicht bezweifelt werden, diese rein empirischen und zudem nur schwierig definierbaren Klassifikationsbedingungen durch solche zu ersetzen, welche auf wissenschaftlicher Grundlage beruhen, und ohne große Schwierigkeiten jederzeit klarzulegen und nachzuprüfen sind.

Legt man sich nun die Frage vor, in welchen Grenzen die Gehalte der einzelnen Bestandteile bei den verschiedenen Roheisenmarken schwanken dürfen, so muß man die allgemein bekannte Tatsache in Berücksichtigung ziehen, daß der Hochofen als roheisenerzeugender

Tabelle 13.

Wechsel in der Zusammensetzung verschiedener Abstiche von Gießereiroheisen.

Abstich Nr.	Probe Nr.	Si	Größte Differenz	Mn	Größte Differenz	S	Größte Differenz
	1	1,765		0,741		0,0608	
	2	1,553		0,692		0,0448	
I	3	1,553	0,247	0,731	0,117	0,0590	0,0224
	4	1,729		0,799		0,0384	
	5	1,794		0,780		0,0432	
	6	1,800		0,682		0,0400	
	1	1,935		0,692		0,0400	
	2	1,831		0,731		0,0480	
II	3	1,920	0,628	0,585	0,146	0,0500	0,0224
	4	1,977		0,634		0,0624	
	5	2,459		0,605		0,0400	
	1	3,366		0,647		0,0624	
	2	3,148		0,647		0,0592	
III	3	3,949	1,00	0,644	0,068	0,0624	0,0048
	4	3,706		0,595		0,0640	
	5	2,949		0,663		0,0632	
	1	2,083		0,682		0,0336	
	2	1,806		0,682		0,0336	
IV	3	1,976	0,564	0,672	0,078	0,0288	0,096
	4	2,262		0,721		0,0240	
	5	2,292		0,663		0,0320	
	6	2,370		0,741		0,0320	
	1	4,149		0,682		0,0192	
	2	3,973		0,647		0,0296	
V	3	3,926	0,612	0,721	0,074	0,0232	0,0560
	4	3,961		0,702		0,0256	
	5	3,537		0,682		0,0576	
	6	3,924		0,692		0,0752	
	1	1,336		0,663		0,1184	
	2	1,365		0,721		0,0960	
VI	3	1,353	0,049	0,682	0,097	0,1090	0,048
	4	1,353		0,682		0,1280	
	5	1,358		0,741		0,1440	
	6	1,316		0,644		0,1008	
	1	4,345		0,809		0,0208	
	2	4,171		0,721		0,0192	
VII	3	4,201	0,173	0,721	0,187	0,0160	0,0048
	4	4,318		0,682		0,0160	
	5	4,312		0,819		0,0192	
	6	4,236		0,702		0,0240	
	1	2,118		0,839		0,0280	
VIII	2	2,295	0,241	0,907	0,215	0,0336	0,072
	3	2,266		0,828		0,0296	
	4	2,359		0,731		0,0280	
VIII	5	2,188	0,241	0,917	0,215	0,0328	0,072
	6	2,155		0,702		0,0352	
	1	3,837		0,721		0,0510	
	2	2,885		0,760		0,0800	
IX	3	3,005	0,952	0,751	0,078	0,0928	0,0158
	4	3,174		0,799		0,0968	
	5	3,164		0,770		0,0968	
	6	3,367		0,789		0,0688	
	1	4,063		0,750		0,0416	
	2	3,944		0,809		0,0432	
X	3	3,413	0,668	0,809	0,180	0,0800	0,064
	4	3,395		0,789		0,0784	
	5	3,453		0,839		0,1056	
	6	3,509		0,858		0,0704	
	1	2,661		0,749		0,1310	
	2	2,332		0,702		0,1616	
XI	3	2,340	0,433	0,897	0,205	0,2300	0,099
	4	2,228		0,877		0,2080	
	5	2,236		0,741		0,2016	
	6	2,257		0,692		0,1616	
	1	3,011		0,672		0,0288	
	2	2,998		0,663		0,0176	
XII	3	2,817	0,317	0,683	0,020	0,0160	0,0128
	4	3,054		0,683		0,0160	
	5	2,828		0,672		0,0190	
	6	2,737		0,692		0,0232	
	1	3,479		0,799		0,0560	
	2	3,118		0,858		0,0530	
XIII	3	3,271	0,361	0,780	0,135	0,0570	0,021
	4	3,349		0,705		0,0640	
	5	3,354		0,761		0,0740	
	6	3,448		0,721		0,0700	
	1	1,892		0,605		0,064	
	2	1,873		0,644		0,062	
XIV	3	1,826	0,066	0,536	0,147	0,061	0,017
	4	1,873		0,644		0,061	
	5	1,826		0,644		0,067	
	6	1,849		0,683		0,050	
	1	3,589		0,702		0,0160	
	2	3,290		0,839		0,0160	
XV	3	3,367	0,605	0,760	0,157	0,0240	0,020
	4	3,895		0,682		0,0160	
	5	—		0,682		0,0296	

Apparat ein wenig gleichmäßiges Produkt liefert und daß selbst bei dem gleichen Möller und peinlich beobachteten Betriebsverhältnissen die Qualität des erzeugten Materials oft in weiten Grenzen schwanken kann, da sehr viel Faktoren auf den Hochofengang einwirken und das Resultat beeinflussen. Es ist deshalb nicht zu vermeiden, daß die Zusammensetzung des Roheisens von Abstich zu Abstich gewissen Schwankungen unterworfen ist, ja sogar innerhalb des Materials eines und desselben Abstichs finden oft beträchtliche Änderungen der einzelnen Bestandteile statt. Um hierüber einige Anhaltspunkte zu erhalten, habe ich zwei Versuchsreihen durch einen meiner Schüler, Hrn. Hülzer, ausführen lassen. Beide Versuche stammen von einem Hochofen, der arbeitstäglich etwa 120 t Gießereiroheisen erzeugt. Bei der ersten Versuchsreihe wurden die Proben dem flüssigen Roheisen direkt am Abstichloch regelmäßig entnommen. Bei der zweiten Versuchsreihe dagegen wurden aus den einzelnen Masselbetten, und zwar immer an derselben Stelle des Masselbettes, nämlich von Bett 2, 4, 6, 8, 10, 12 und 14, Probespäne gewonnen. Die erhaltenen Resultate sind in Tabelle 12,

Tabelle 14. Phosphorgehalte von 20 Abstichen (gewöhnliches Gießereiroheisen).

Nr. des Abstichs	Probe I	Probe II	Probe III	Probe IV	Probe V	Probe VI	Größter Unterschied
1	0,587	0,582	0,600	0,587	0,616	0,584	0,034
2	0,625	0,568	0,589	0,587	0.612	0,600	0.057
3	0,595	0,555	0,558	0,563	0,579	0.568	0,040
4	0,543	0.535	0,552	0,546	0.552	0,546	0,017
5	0,498	0,534	0,499	0,504	0.498	—	0,036
6	0,567	0,535	0,576	0,524	0,530	0,522	0,054
7	0,560	0,540	0,555	0,582	0,545	0,578	0,038
8	0,491	0,553	0,538	0,516	0,487	0,493	0.066
9	0,540	0,535	0,538	0,545	0,540	—	0,010
10	0,524	0,535	0,506	0,524	0,508	0.578	0,067
11	0,466	0,484	0,461	0,455	0,436	0,573	0,048
12	0,574	0,557	0,595	0,565	0,546	0,580	0,065
13	0,573	0,589	0,528	0,529	0,524	0,585	0,065
14	0,600	0,573	0,573	0,608	0,635	0,595	0,062
15	0,589	0,577	0,578	0,608	0,573	0,553	0,055
16	0,546	0,530	0,527	0.546	0.573	0,546	0,046
17	0,553	0,513	0,573	0,567	0,556	0,593	0,060
18	0,578	0,589	0,612	0,582	0,573	0,623	0.050
19	0,573	0,507	0,519	0.464	0,475	0,491	0,109
20	0,508	0,508	0,515	0,505	0,521	0.526	0,021

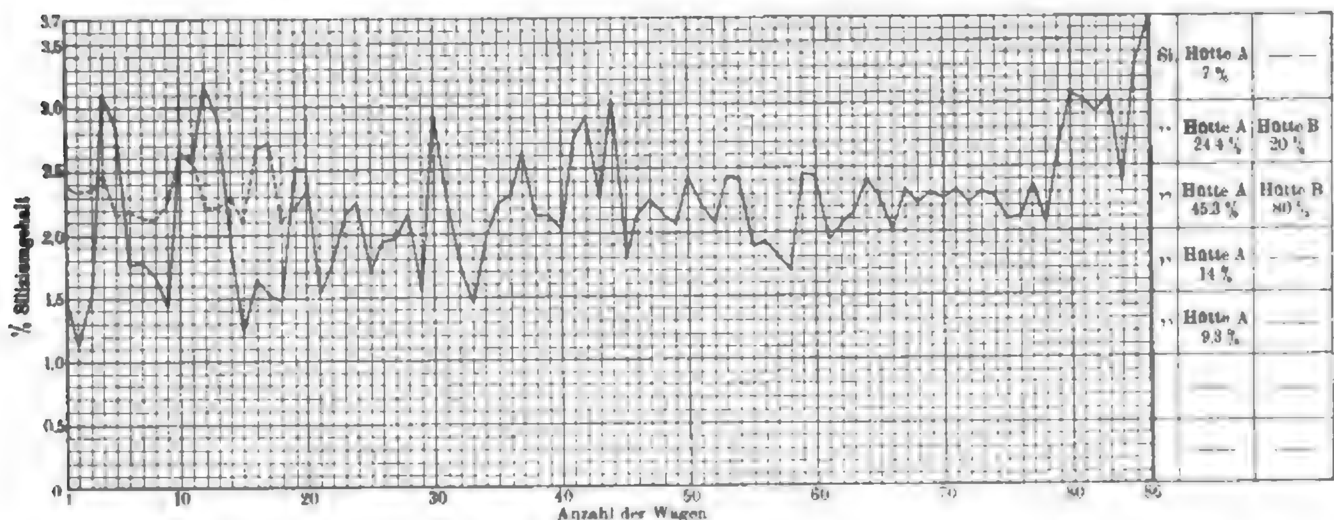


Abbildung 1. Siliziumgehalte aufeinanderfolgender Wagen rheinisch-westfälischen Gießereiroheisens.

13 und 14 niedergelegt. Ebenso sind in einer Spalte bei Tabelle 12 und 13 die größten Schwankungen angegeben. Wie man sieht, schwankt in Tabelle 12 die Differenz in dem Siliziumgehalt der einzelnen Abstiche zwischen 0,04 und 0,52 %, also in ziemlich weiten Grenzen. Sie beträgt im Maximalfalle 30 % des Gesamt-Siliziumgehaltes. Das Mittel aus sämtlichen größten Differenzen der einzelnen Abstiche beträgt beim Siliziumgehalt 0,222 %. Beim Mangan sind die Schwankungen entsprechend dem großen Lösungsdruck des Mangans viel geringer. Sie betragen im Minimum nur 0,029 % und im Maximum 0,32 %. Das Mittel aus sämtlichen Zahlen beträgt 0,106 %. Beim Schwefel sind die Schwankungen wieder ziemlich groß. Die geringste Schwankung beträgt 0,003 %. Sie fällt mit einer geringen Differenz im Siliziumgehalt zusammen, während die Maximaldifferenz des Schwefelgehalts 0,030 % beträgt. Der mittlere Unterschied in dem Schwefelgehalt der einzelnen Abstiche beträgt 0,011 %.

Bei der zweiten Tabelle sind die Unterschiede viel größer, namentlich in bezug auf Silizium- und Schwefelgehalt. Die größte Differenz im Silizium schwankt hier von 0,049 bis auf 1,00 %. In einem zweiten Fall ist dieselbe beinahe ebenso hoch, und das Mittel aus sämtlichen Differenzen ist hier 0,46 %, also doppelt so groß, wie bei der ersten Versuchsreihe. Die Unterschiede im Mangangehalt sind ähnliche. Sie betragen im Minimum 0,020 und im Maximum 0,215 %. Das Mittel stellt sich auf 0,124, also etwa ebensoviel, wie bei der ersten Versuchsreihe. Der Schwefelgehalt dieser Reihe ist durchweg höher, woraus leicht zu erklären ist, daß die Differenzen in den einzelnen Abstichen bedeutend größere sind. Der Ofengang ist hier jedenfalls nicht ganz einwandfrei gewesen. Die Differenzen im Schwefel schwanken zwischen 0,0048 und 0,099 %, während die mittlere Schwankung im Schwefelgehalt 0,041 % beträgt, also beinahe viermal so groß ist, wie bei der ersten Versuchsreihe.

In Tabelle 14 sind die Resultate der Untersuchungen bezüglich der Änderung des Phosphorgehalts der zweiten Versuchsreihe beim Gießereiroheisen niedergelegt. Die Unterschiede in dem Phosphorgehalt der einzelnen Teile des Abstichs sind nicht sehr groß. Der geringste Unterschied beträgt 0,01 %, während der größte Unterschied auf 0,1 % steigt. Die mittlere Schwankung im Phosphorgehalt beläuft sich auf 0,049 %. Sie ist als eine sehr geringe zu betrachten.

(Schluß folgt.)

Magnetische Eigenschaften des Gusseisens.

Von Dr. ing. H. Nathusius - Friedenshütte O.-S.

(Schluß von Seite 169.)

Die mikrographischen Untersuchungen (vergl. die Abbildungen 16 bis 27), welche ich auf dem Mikrographischen Institut des Eisenhütten-Aktien-Vereins zu Düdelingen unter Leitung des Hrn. Hütteningenieur Max Münsterberg mit der gütigen Erlaubnis des Hrn. Generaldirektor Mayrisch machte, zeigten, daß alle magnetisch guten Eisensorten den Kohlenstoff zum größten Teil als Graphit ausgeschieden hatten. Abbildung 16 zeigt, wie unregelmäßig daß der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff etwa 1 % ausmachen muß, da man außer dem Graphit nur Perlit wahrnimmt. Beträgt der gebundene Kohlenstoff über 1 %, so kommt er in Form des Karbids Fe_3C (Zementit) vor. Dieser ist der härteste aller Gefügebestandteile, welcher nach dem Reliefpolieren in bezug auf alle anderen Gefügebestandteile in Relief erscheint.

Abbildung 16.

Abbildung 17.

der Graphit gelagert ist. Dagegen erkennt man in Abbildung 17 und 18, daß der Graphit gleichsam symmetrisch angeordnet ist und diametral gelagert zu sein scheint. Andere Schliffe, wie Abbildung 19, zeigen das staubförmige, feinkörnige Vorkommen des Graphits, in ähnlicher Form, wie die Temperkohle auftritt. Als letztes Vorkommen hat sich der Graphit in Klumpen zusammengeballt gezeigt, wie aus Abbildung 20 ersichtlich. Der gebundene Kohlenstoff, welcher, wie gesagt, bei den untersuchten Gußeisensorten kaum über 1 % beträgt, tritt zum größten Teil als Perlit auf. Dieser Körper zeigt sich in parallel angeordneten Lamellen, die als charakteristisch bei den eutektischen Mischungen als Eutektikum gefunden worden sind. Dieses Eutektikum ist beim Eisen der Perlit. Der Gehalt an Perlit wächst mit der Menge des gebundenen Kohlenstoffs, so daß bei einem Gehalt von 0,8 bis 1 % gebundenem Kohlenstoff dieser nur als Perlit vorkommt. So zeigt Abbildung 17, Er bleibt nach dem Ätzpolieren und Ätzen ungefärbt und spiegelblank. Zementit zeigt sich bei meinen metallographisch untersuchten Proben, z. B. in Abbildung 26 und 27, durch die deutlich erkennbaren Streifen, trotzdem die Analyse bei diesen Proben nur 0,785 bis 0,750 % gebundenen Kohlenstoff ergab. Man muß hieraus schließen, daß durch den hohen Mangangehalt dieser Proben (über 5 %) sich ein Mangankarbid (Mn_3C) gebildet haben wird. Dieses würde die Versuche von Troost und Hautefeuille* bestätigen.

Bei einem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff unter 0,8 % tritt noch Ferrit als neuer Gefügebestandteil auf. Der Ferrit ist der wichtigste aller Gefügebestandteile, der nach dem Reliefpolieren in bezug auf alle anderen Gefügebestandteile vertieft erscheint. Besonders

* „Compt Rend. Seance" vom 12. April 1875.

Digitized by Google

zeigt sich dieser Ferrit in Abbild. 21. Der Ferrit bleibt spiegelblank und wird von dem Ätzmittel (Pikrinsäure) nicht angegriffen. In den Photographien scheint er als heller Grund. Bei der Probe Nr. 24 (Abbildung 21) ist nach der Analyse sämtlicher Kohlenstoff als Graphit ausgeschieden, woraus sich das reichliche Vorhandensein von Ferrit erklärt. Je höher der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff steigt, um so geringer ist die Ausscheidung von Ferrit. Dieses zeigt sich z. B. in Abbildung 22.

Abbildung 18.

Abbildung 19.

Es stellte sich durch die Versuche heraus, daß bei magnetisch guten Eisensorten der Kohlenstoff zum größten Teil als Graphit ausgeschieden ist, und zwar sind die magnetischen Eigenschaften um so besser, je feiner das Korn ist und je mehr das Vorkommen des Graphits dem Ausscheiden der Temperkohle gleicht. So stellt Abbildung 21 das beste magnetische Material dar. Hierbei ist sämtlicher Kohlenstoff als feinkörniger Graphit ausgeschieden und umlagert große Ferritkörner. Es zeigt sich daher auch durch die metallographische Untersuchung, ob ein Material magnetisch gut sein kann. Bei Nr. 8 (Abbildung 25) zeigt sich ein ähnliches Gefüge wie bei Abbildung 20. Dieses ist das beste magnetische Gußeisen, welches seinerzeit auf der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt untersucht worden ist. Bei Abbildung 23 ist jedoch der Graphit noch feinkörniger ausgeschieden als bei Abbildung 20, woraus sich wohl die besseren magnetischen Eigenschaften der Probe erklären lassen. Je mehr nun der Ferritgehalt abnimmt und Perlitgehalt zunimmt, um so ungünstiger werden die magnetischen Eigenschaften, so daß man bei den schlechtesten Proben, wie Abbild. 17 (Probe Nr. 6) und Abbildung 16 (Probe Nr. 7) zeigen, deutlich die magnetische Verschlechterung wahrnehmen kann. Bei diesen Proben sehen wir auch den Graphit nie feinkörnig, sondern mehr in Blättern oder grobkörnigen Anhäufungen ausgeschieden, wie Abbildung 16 (Probe Nr. 7) am deutlichsten zeigt.

Abbildung 20.

Abbildung 21.

Ein schnelles Urteil über magnetische Eigenschaften des Materials erlaubt die mikrographische Untersuchung auch deshalb, weil sich bei hohem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff

(über 1 %) Karbid bildet, das deutlich sichtbar ist. Bei meinen Proben kommt zwar ein so hoher Gehalt an gebundenem Kohlenstoff nicht vor, doch weist die Ausscheidung von den bereits erwähnten Mangankarbiden in Abbild. 18 und 26 (Probe 7) auf magnetische Härte, was sich durch die Hysteresiskurven vollauf bestätigt. Auch die wegen des hohen Siliziumgehalts hysteretisch guten Eisensorten erkannte man deutlich an den von Behrens entdeckten „lichten Höfen", feine hellglänzende Adern, die um die Graphitausscheidungen herum sichtbar sind.

Nach Carnot und Goutal soll sich das Silizium mit dem Eisen als FeSi und Fe_2Si verbinden. Colson* stellte die Verbindung Fe_6SiC [anscheinend $3 Fe_2(SiC)$, also ein Eisen-

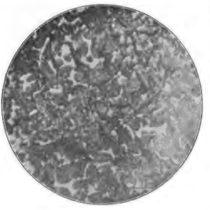


Abbildung 22.

silizid, in welchem Silizium teilweise durch Kohlenstoff ersetzt ist] dar. Die weiße Grundmasse auf den Photographien der hochsilizierten Proben ist Ferrit mit Silizium. Da nun auch außer dem Graphit gebundener Kohlenstoff vorhanden und kein Perlit anwesend ist, kann er nur als Eisensilizid zugegen sein. Eisenkarbid oder Zementit kann, wie oben erklärt, nicht vorhanden sein wegen des geringen Gehalts an gebundenem Kohlenstoff. Auch in der Photographie der mikrographischen Untersuchung von Ferrosilizium, welche ich zum Vergleich anstellte, waren ganz kleine Inselchen von Eisensilizid zu sehen. Da ja in dem Ferrosilizium nur Spuren von gebundenem Kohlenstoff sind, waren diese Inselchen auch nur in bedeutend geringerer Anzahl sichtbar. Sie liegen, durch das Mikroskop betrachtet, in der weißen

* „Compt. Rend." LXXXXIV S. 1316.

Grundmasse (Ferrit) und sind nur bei 1000-facher Vergrößerung den anderen Gefügebestandteilen gegenüber erhaben sichtbar. Also auch dadurch, daß man durch die mikrographische Untersuchung mehr oder weniger Bildung von Eisensilizid nachweisen kann, hat man ein Mittel, über die magnetischen Eigenschaften ein vermutliches Urteil zu sprechen. Abbild. 24 stellt Gußeisen mit verhältnismäßig viel Eisensilizid dar. Die magnetischen Eigenschaften dieser Proben sind entsprechend gut. Endlich sei noch bemerkt, daß beim Vorhandensein von größerem Gehalt an Kupfer derselbe ebenfalls mikrographisch deutlich erkennbar ist. Da große Mengen von Kupfer (über 0,8 %) magnetisch ungünstig sind, so läßt sich auch dieses, wie bei Abbildung 25, durch die mikrographischen Untersuchungen erkennen. Es dürfte somit festgestellt sein, daß einige Beziehungen zwischen dem Kleingefüge und den magnetischen Eigenschaften des Gußeisens bestehen. Zum Vergleich seien noch die drei besten von mir

Abbildung 23.

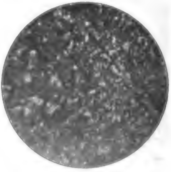


Abbildung 24.

nach einem besonderen Verfahren im Kupolofen erschmolzenen Eisenproben durch ihre Kurven neben einer besseren und schlechteren Stahlgußkurve von der Physik.-Techn. Reichsanstalt und der besten bis jetzt von der Reichs-

Digitized by Google

anstalt untersuchten Gußeisenprobe dargestellt (Abbild. 28 bis 33). Die maßgebenden Faktoren sind zahlenmäßig in der Tabelle auf Seite 294 und 295 wiedergegeben.

Es scheint nach allen diesen Untersuchungen nicht ausgeschlossen, daß Gußeisen für elektro-

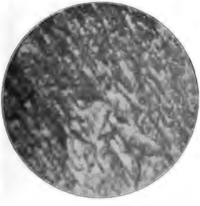


Abbildung 25.

technische Zwecke verwendbar zu machen ist. Da ich mit Abbildung 26, Probe Nr. 24 eine magnetische Kurve erzielt habe, wie sie bisher nur bei Stahlguß zu erreichen war, da ferner

Abbildung 26.

dieses Gußeisen den Vorzug größeren spezifischen Widerstandes, leichterer Vergießbarkeit, billigerer Herstellung hat und bei vorzüglicher Dichtigkeit und Homogenität auch betreffs Festigkeit auf mindestens normaler Höhe zu halten ist, dürfte es nicht ausgeschlossen sein, daß es diesem Gußeisen gelingen wird, bei der Konstruktion von Dynamomaschinen zum Teil wenigstens den Stahlguß zu verdrängen, besonders wenn man berücksichtigt, daß diese Versuche durchaus noch nicht das Endziel erreicht haben werden, und daß man nach größerer praktischer Erfahrung vielleicht noch bedeutend bessere Resultate erzielen kann. Es wird Sache der Elektrotechniker und Dynamokonstrukteure sein, ihre Konstruktionen den magnetischen Eigenschaften dieses Gußeisens anzupassen, um mit diesem Material eine möglichst leistungsfähige

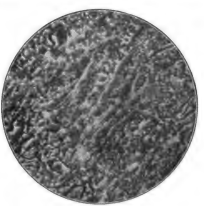


Abbildung 27.

und dennoch verhältnismäßig billige Dynamomaschine zu erzeugen.* (Lebhafter Beifall.)

In der an den Vortrag sich anschließenden Diskussion ergriffen folgende Herren das Wort:

Professor Heyn: Die gezeigten Gefügebilder der verwendeten Materialien sind nicht geeignet gewesen, die Ausführungen des Herrn Vortragenden zu stützen. Da sie selbst sehr bescheidenen Anforderungen nicht genügten, wäre es vielleicht richtiger gewesen, sie ganz fortfallen zu lassen.

Professor Osann: Ich will an den Hrn. Vortragenden eine Frage richten. Der Hr. Vortragende hat die Versuche in einem Kupolofen gemacht. Nun habe ich gehört, daß gerade ein geringer Kohlenstoffgehalt günstig ist. Es wäre deshalb wohl auch der Flammofenprozeß hierbei in Frage zu ziehen. Vielleicht auch gerade ein Martinofen, den man gewöhnlich

* Die magnetischen Untersuchungen sind im Physikalischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Aachen unter Leitung von Prof. Dr. W. Wien (jetzt in Danzig) ausgeführt worden.

Digitized by Google

für Stahlformguß beschäftigt und aushilfsweise als Flammofen benutzt. Ich möchte gern hören, was der Vortragende dazu meint.

Dr. ing. Nathusius: Sicher wird man in einem Martinofen ein Material erzeugen können, das magnetisch noch günstiger ist. Ich glaube aber, da der Kostenpunkt eine große Rolle spielt, daß die Selbstkosten bei einem Martinofen erheblich größer sein werden und daß damit im übrigen jeder Vorteil vor dem Stahlguß illusorisch wird. Man müßte doch mit neutraler Flamme arbeiten und sehr langsam einschmelzen. Zweifellos würde der Abbrand sehr erheblich. Ob man aber mit dem Siliziumgehalt so hoch (6 bis 7 %) gehen könnte, dürfte wohl fraglich sein. Man wird dann einer Stahlcharge näher kommen. Die Tatsache, daß man Gußeisen im Martinofen einschmelzen kann, ist ja hinlänglich bekannt, z. B. bei Kokillenguß oder einem Material von vorzüglicher Qualität, wo die Kostenfrage hinter dieser zurücksteht.

Professor Osann: Ich meine, wir gießen doch Walzen und andere schwere Gußstücke aus dem Flammofen mit Vorteil, gerade wenn es sich darum handelt, kohlenstoffarme Gußstücke zu erzielen. (Zurufe: „Silizium“!) Silizium kann man am Schluß der Schmelze eintragen. Ich frage: Ist ein so hoher Siliziumgehalt von 4 bis 5 % unbedingt erforderlich?

Dr. ing. Nathusius: Jawohl; er ist maßgebend für das Maximum der Permeabilität.

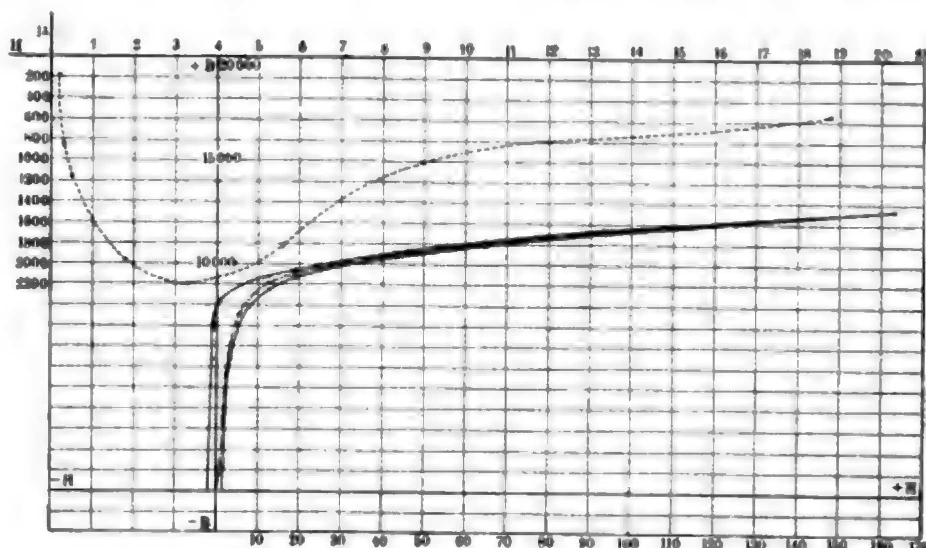


Abbildung 28. Probe 24.

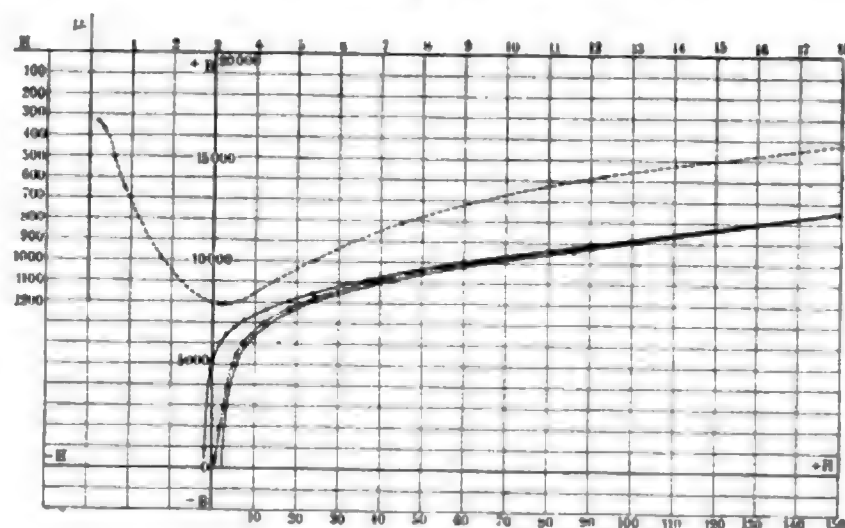


Abbildung 29. Probe 8.

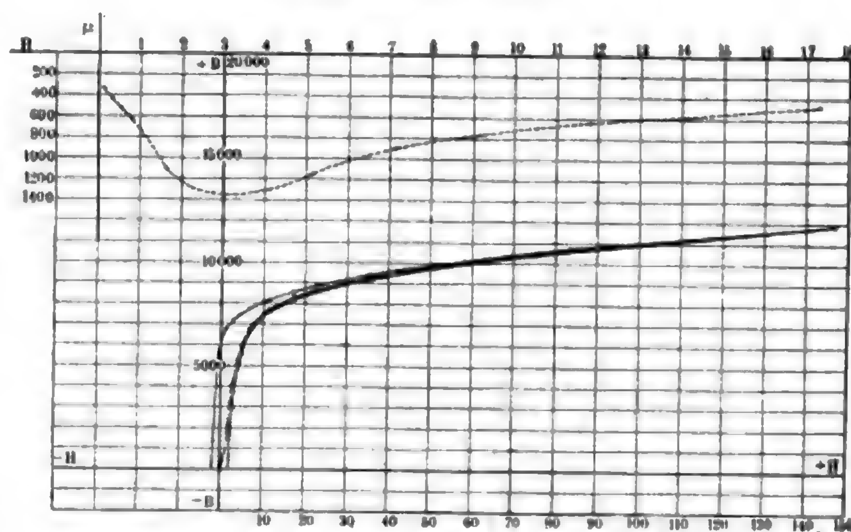


Abbildung 30. Probe 22.

——— Hysteresiskurve. — · — · Nullkurve. -------- Permeabilitätskurve.

Probe Nr.	$\mu_{max.}$	bei H	$B_{max.}$	bei H	Hysteresis-Verlust bei	$H_{max.}$	
24	2125	1,8	13 790	165	14 160	165	Die drei besten nach meinem Verfahren erschmolzenen Gußeisenproben.
8	1212	3,1	12 500	149	11 680	149	
22	1348	3,0	11 790	146	10 320	146	

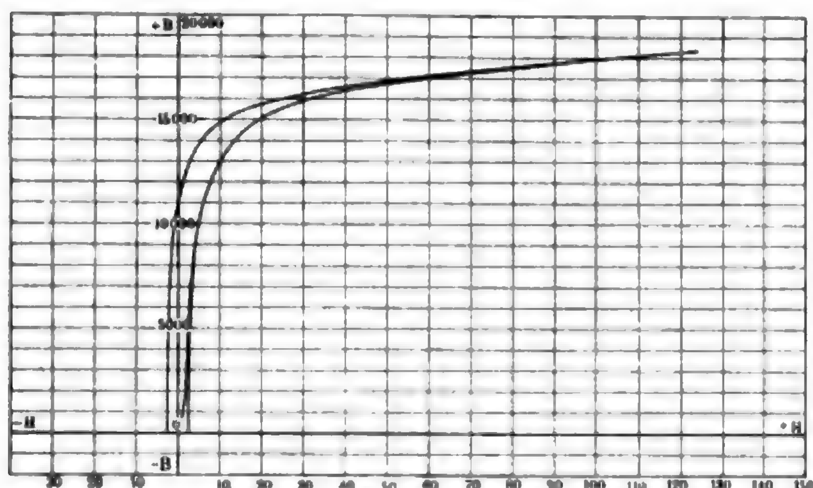


Abbildung 31. Stahlguß (besser).

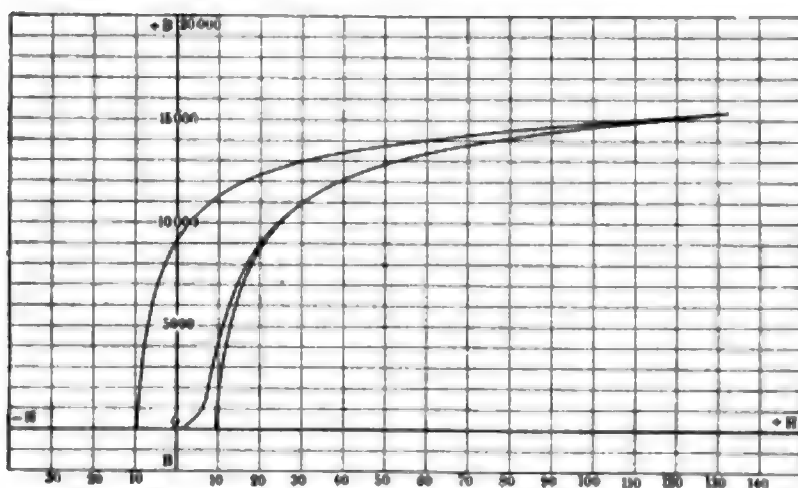


Abbildung 32. Stahlguß (schlechter).

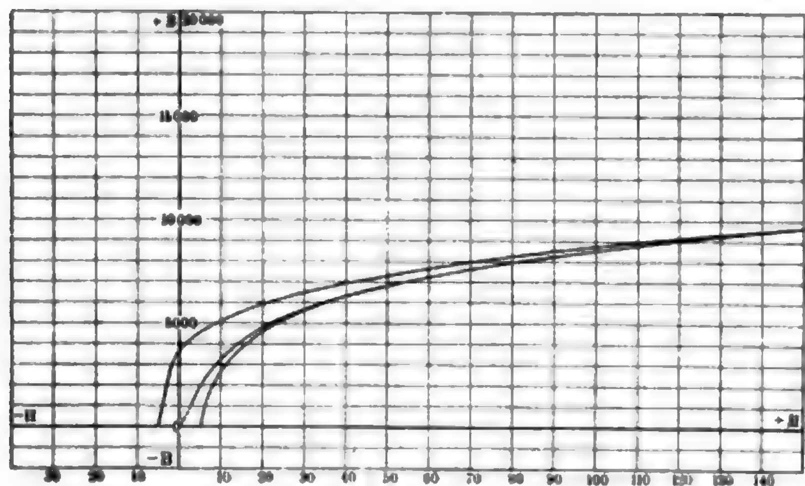


Abbildung 33. Gußeisen (bestes).

Probe Nr.	μ_{max}	bei H	$B_{max.}$	bei H	Hysteresis-Verlust bei	$H_{max.}$	
545 : S_1	2280	3,4	18 310	124	16 900	124	Stahlguß, besserer } von der Reichsanstalt
563 : S_2	480	15,0	15 290	132	47 500	132	„ schlechterer } von der Reichsanstalt
565 : G	870	10,0	9 680	152	17 900	152	Gußeisen, bestes } von der Reichsanstalt

Professor Osann: Vielleicht ist der Herr Vortragende nur dadurch zur Anwendung der hohen Siliziumgehalte gekommen, weil sich andernfalls ein wesentlich unter 3 % betragender Gesamtkohlenstoffgehalt nicht im Kupolofen erzielen läßt?

Dr. ing. Nathusius: Je mehr Silizium wir haben, desto günstiger wird die magnetische Beschaffenheit.

Direktor Reusch: Ich wollte zu der Unterhaltung der beiden Herren nur eine kurze Bemerkung machen und Hrn. Professor Osann erwidern, daß es unmöglich ist, im Flammofen derartig hochsiliziertes Material herzustellen; das Silizium würde nach dem Einsatz bis zu einem gewissen Grad sofort verschlacken.

Oskar Leyde: Bei den interessanten Ausführungen des Herrn Vorredners wäre es von Interesse, eine Angabe über die Stärken der geprüften Stäbe zu erhalten. Es ist auf die Mikrostruktur des geprüften Materials hingewiesen worden; der Wert solcher Untersuchungen ist gewiß in der wissenschaftlichen Behandlung der vorliegenden Frage von Wert; doch stehen solche Beobachtungen bislang der Praxis fern — als zu zeitraubend und zu teuer. Ganz rohe Versuche über den Einfluß der Struktur auf elektrische Leistungsfähigkeit oder mindestens über zu beobachtende Wechselbeziehungen oder Begleiterscheinungen zwischen Gefüge und Leistungsfähigkeit wurden vor 10 bis 15 Jahren gemacht, als die Chemie noch nicht wie heute ein wichtiges Wort bei der Beurteilung des Eisens in den Gießereien mitsprach. Man suchte durch die Struktur allein die Verschiedenheit der elektrischen Erscheinungen zu erklären, hatte dabei freilich nicht wie heute mit so vorzüglichen Instrumenten zu operieren, wie wir sie jetzt in den modernen Laboratorien der Technischen Hochschulen finden. Der Versuch, den ich im Auge habe, wurde mit Tiegelgußstäben gleicher Dimensionen gemacht, die

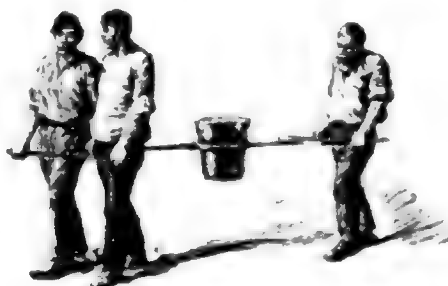
in 21 verschiedenen Mischungen aus einer Weißeisenmarke und aus einer Nr. 1-Marke von 100 zu 100 % in Abständen von 5 % zu 5 % gegossen waren. Diese Mischungen ergaben bei den Verhältnissen 45 : 55 % weiß zu grau bis 55 : 45 % weiß zu grau die besten Resultate; d. h. bei feinstkörnigem, aber noch grauem Gefüge. Das tiefgraue Eisen mit höchstem Graphitgehalt zeigte die geringste Leitungsfähigkeit; das deckt sich mit den Beobachtungen, die man später bei Gußeisen-Widerständen machte.

Bei den erwähnten Versuchsreihen variierte naturgemäß auch die chemische Zusammensetzung bedeutend, so daß man nicht mit Sicherheit darauf schließen konnte, daß der Graphitgehalt der Träger des elektrischen Widerstandes war oder nur Begleiterscheinung. Insofern wäre es von Wert, wenn sich die berufenen Vertreter der Wissenschaft darüber äußerten, wie sich wohl das Eisen, aus einer einzigen Pfanne gegossen, gegenüber den elektrischen Anforderungen verhalten würde, wenn es in verschiedenen Graphitstufen, d. h. in verschiedenen Stärken gegossen wäre; damit wäre leicht zu erweisen, wie weit die Ausscheidung der Kohle als Graphit oder die sonstige chemische Zusammensetzung das Eisen auf seine elektrische Eigenschaft beeinflußte. Ich stelle mir die Sache so vor, daß Graphit als Kohle, als schlechter Leiter, zumal wenn seine Blätter normal zur Richtung des elektrischen Stromes liegen, hemmend auf die Leitung wirken. Das höchstgraphithaltige Eisen ist auch zugleich das lockerste und leitet auch aus diesem Grunde weniger als dichtes feinkörniges Material. Ohne Beachtung dieses Gesichtspunktes könnte man leicht bei recht großen Güssen mit lockerem graphithaltigem Gefüge zu falschen Resultaten kommen, wenn man die Resultate aus dünnen Probestäben, wennschon bei gleicher chemischer Zusammensetzung, eventuellen Konstruktionsberechnungen zugrunde legt. Insofern wäre es von großem allgemeinem Interesse, wenn wir hören könnten, ob wissenschaftliche Arbeiten in diesem Sinne schon angestellt sind.

Dr. ing. Nathusius: Ich kann mitteilen, daß ich bei späteren Versuchen vergleichsweise Stäbe von 10 mm und 25 mm Durchmesser von derselben Probe habe gießen lassen. Die Stäbe sind auf ihre magnetischen, chemischen und mikrographischen Eigenschaften hin untersucht. Die Theorie hat bestätigt, was die Praxis längst in Erfahrung gebracht hat — nämlich daß die dünneren, magnetisch besseren Stäbe graphitreicher waren, daß die feinkörnigeren Graphit hatten, während die dickeren schlechtere magnetische Eigenschaften, weniger und großblätterigen Graphit gezeigt haben. Bei den dünneren Stäben ist das Resultat günstiger gewesen, weil die Ausscheidung des Graphits günstiger verlief, etwa wie bei dem Temperverfahren die Ausscheidung der Temperkohle.

Direktor Reusch: Hr. Ingenieur Leyde ist von der irrtümlichen Voraussetzung ausgegangen, daß Graphit hemmend auf die magnetischen Eigenschaften des Gußeisens wirkt. Das Gegenteil ist der Fall. Der gebundene Kohlenstoff wirkt vielmehr hemmend. Ich stehe nicht an, zu erklären, trotzdem ich ja bei den Versuchen gewissermaßen Gevatter gestanden bin, daß ich mit dem Hrn. Vortragenden bezüglich der Wirkung des Siliziums nicht übereinstimme. Dieser Stoff ist vor allem notwendig, um das Material, das für Gußeisen einen außerordentlich niederen Kohlenstoffgehalt besitzt, gießfähig zu machen. Silizium wirkt graphitausscheidend und darum auch günstig auf die magnetische Induktion. Ich habe in meiner seinerzeit in „Stahl und Eisen" veröffentlichten Abhandlung* über die magnetische Induktion von Gußeisen bezüglich der Wirkung des Siliziums Vermutungen ausgesprochen, die sich nachher allerdings nicht bestätigt haben. Ich glaubte damals an einen ungünstigen Einfluß des Siliziums. Der Ausfall einiger Versuche ließ mich dies vermuten. Die Untersuchungen des Hrn. Dr. Nathusius lassen jedoch keinen Zweifel, daß Silizium auf die magnetischen Eigenschaften günstig wirkt, allerdings nach meinem Dafürhalten nicht direkt, sondern nur indirekt dadurch, daß es Graphit ausscheidet.

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 21 Seite 1196.



Die wasserwirtschaftliche Vorlage.

Die zu unserem Bedauern verstümmelte Kanalvorlage — „denaturiert" nennt sie der „Vorwärts", mit dem wir diesmal ausnahmsweise übereinstimmen — ist vom Preußischen Abgeordnetenhause mit 244 gegen 146 Stimmen angenommen worden.

Die Vorlage umfaßt nach dem vom Abgeordnetenhause gutgeheißenen Wortlaut vier Wasserbauprojekte, drei für den Osten und eines für den Westen der Monarchie. Letzteres, das bei weitem wichtigste, umfangreichste und kostspieligste, bezweckt die Herstellung eines Schiffahrtskanals vom Rhein zur Weser mit Anschluß nach Hannover und zerfällt in folgende Teilprojekte, für die die dabei bezeichneten Summen ausgesetzt sind: 1. Kanal vom Rhein bei Ruhrort oder einem nördlicher gelegenen Punkte bis zum Dortmund-Ems-Kanal bei Herne (Rhein-Herne-Kanal), einschließlich eines Lippe-Seitenkanals von Datteln nach Hamm: 74½ Millionen Mark; 2. verschiedene Ergänzungsbauten am Dortmund-Ems-Kanal: 6 150 000 ℳ; 3. Kanal vom Dortmund-Ems-Kanal bei Bevergern zur Weser bei Bückeburg mit Zweigkanälen nach Osnabrück und Minden, wozu noch verschiedene Regulierungsarbeiten an der Weser kommen: 81 Millionen Mark, und Anschlußkanal aus der Gegend von Bückeburg nach Hannover mit Zweigkanal nach Linden: 39½ Millionen Mark; 4. Kanalisierung der Lippe oder Anlage von Lippe-Seitenkanälen von Wesel bis zum Dortmund-Ems-Kanal bei Datteln und von Hamm bis Lippstadt: 44 600 000 ℳ. — Ferner sind für die Verbesserung der Landeskultur in Verbindung mit den zu 1 bis 4 genannten Unternehmungen und dem Dortmund-Ems-Kanal 5 Millionen Mark ausgeworfen. Insgesamt sind also für das westliche Wasserbauprojekt 250¾ Millionen Mark vorgesehen.

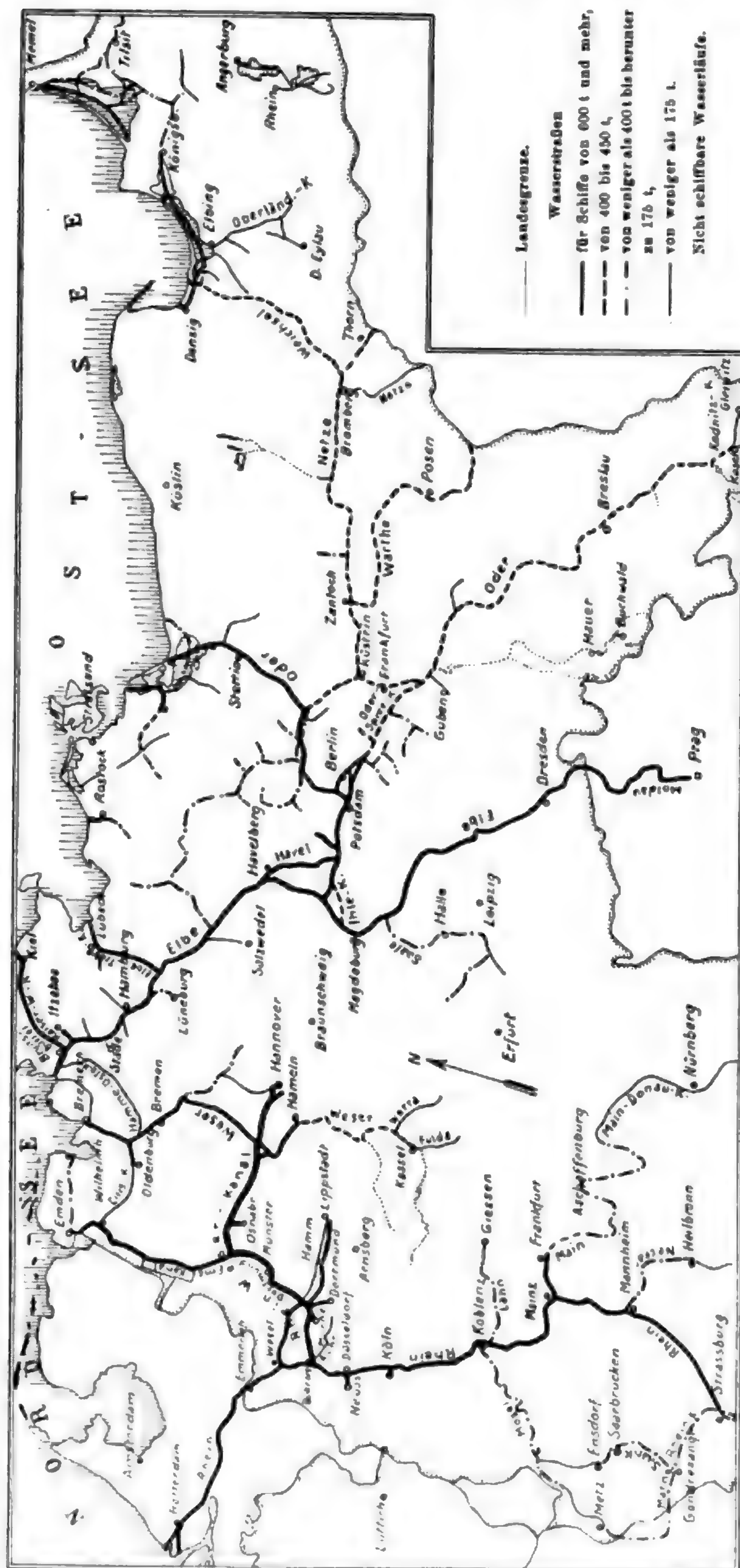
Für den Osten der Monarchie sind geplant Herstellung eines Großschiffahrtsweges Berlin-Stettin: 43 Millionen Mark; Verbesserung der Wasserstraße zwischen Oder und Weichsel sowie der Warthe von der Mündung der Netze bis Posen: 21 175 000 ℳ; Kanalisierung der Oder von der Mündung der Glatzer Neiße bis Breslau und verschiedene Bauten an der Oder: 19 650 000 ℳ. — Die Kosten der gesamten Vorlage betragen demnach 334 575 000 ℳ.

Mit der Ausführung der einzelnen Projekte soll nur dann begonnen werden, wenn vor dem 1. Juli 1906 die beteiligten Provinzen oder andere öffentliche Verbände dem Staate gegenüber in rechtsverbindlicher Form gewisse finanzielle Verpflichtungen übernommen haben, nämlich: 1. die durch die Schiffahrtsabgaben und sonstige laufende Einnahmen der Kanäle usw. etwa nicht gedeckten Fehlbeträge der Betriebs- und Unterhaltungskosten bis zu der Höhe gewisser, für die einzelnen Projekte verschieden bestimmter Jahresbeträge dem Staate zu erstatten; 2. näher festgesetzte Baukostenanteile aus eigenen Mitteln jährlich in bestimmter Höhe zu verzinsen und sie vom 16. Betriebsjahre ab auch mit ½ % und den ersparten Zinsbeträgen zu tilgen, soweit die laufenden Einnahmen der Kanäle usw. nach dem Abzug der Betriebs- und Unterhaltungskosten zur Verzinsung und Abschreibung des verausgabten Baukapitals nicht ausreichen. Die Herstellung der Verbindung zwischen der Weser und dem Kanal vom Rhein zur Weser bei Minden (siehe oben unter 1 und 3) ist außerdem davon abhängig gemacht, daß der Staat Bremen sich verpflichtet, in der Weser gewisse Wasserbauten vorzunehmen und ein Drittel der Kosten der Talsperren im oberen Quellgebiet der Weser sowie der Regulierungsarbeiten an der Weser (oben unter 3) in der Höhe von 6 600 000 ℳ zu übernehmen.

Wenn die laufenden Einnahmen einer der vorgesehenen Unternehmungen in einem Rechnungsjahr die aufgewendeten Betriebs- und Unterhaltungskosten und die zur Verzinsung und Abschreibung des verausgabten Baukapitals mit 3½ % erforderlichen Beträge überschreiten, so ist der Überschuß zu verwenden zunächst zur weiteren Abschreibung des Baukapitals (beim Großschiffahrtsweg Berlin-Stettin und dem Unternehmen an der Wasserstraße zwischen Oder und Weichsel sowie an der Warthe auch zur Verzinsung und Tilgung gewisser seinerzeit schon ausgegebenen Summen) und nach Vollendung dieser Abschreibung zur Rückzahlung der vom Staate und den beteiligten Verbänden in früheren Jahren geleisteten Zubußen.

Im Anschluß an die Vorlage wurden folgende zwei Resolutionen angenommen:

„Die Königliche Staatsregierung wird ersucht, ... D. die Frage der Zweckmäßigkeit und Durchführbarkeit einer Kanalisierung der Mosel, Saar und Lahn mit möglichster Beschleunigung einer Prüfung zu unterziehen und gegebenenfalls dem Landtage einen Gesetzentwurf, in welchem unter ausreichender Heranziehung aller Interessenten, einschließlich Elsaß-Lothringens und Luxemburgs, die Mittel gefordert werden für die Kanalisierung a) der Mosel von der lothringischen Grenze bis Koblenz und der Saar von Brebach bis



Konz, und b) der Lahn von der hessischen Grenze bis zur Mündung so frühzeitig vorzulegen, daß der Betrieb auf den drei Flußkanälen zu gleicher Zeit mit dem Kanal vom Rhein nach der Weser eröffnet werden kann; — E. dem Landtage einen den Bau des masurischen Kanals betreffenden Gesetzentwurf baldigst vorzulegen."

Von den Bestimmungen der Vorlage über die Ausführung der geplanten Anlagen ist zu erwähnen, daß dem Staate an dem westlichen Kanalsystem (Rhein-Weser-Kanal usw.) durch Königliche Verordnung das Recht der Enteignung solcher Grundstücke verliehen werden kann, deren Erwerb zur Erreichung der mit dem Unternehmen in Verbindung stehenden, auf das öffentliche Wohl gerichteten staatlichen Zwecke erforderlich ist. Von diesem Enteignungsrecht ist jedoch spätestens bis zum 1. Juli 1909 Gebrauch zu machen, auch darf es zu beiden Seiten des Kanals nicht über 1 km, von der Mittellinie des Kanals aus gerechnet, ausgeübt werden. In Verbindung mit den in der Vorlage vorgesehenen Unternehmungen ist nach Möglichkeit eine Verbesserung der Landeskulturverhältnisse herbeizuführen. Zur Durchführung sämtlicher Arbeiten wird außer dem aus den Garantieverbänden zu bildenden Beirat ein Wasserstraßenbeirat gebildet, der sich aus Regierungskommissaren und Vertretern der verschiedenen Interessenten zusammensetzen soll.

Der Schluß der Vorlage enthält endlich die beiden Punkte, die im Parlament und in der Presse der Gegenstand des lebhaftesten

Kampfes gewesen sind, das Schleppmonopol und die Schiffahrtsabgaben. Das erstere gilt nur für das geplante westliche Kanalsystem und besagt, daß auf diesem ein einheitlicher staatlicher Schleppbetrieb eingerichtet, Privaten dagegen die mechanische Schlepperei untersagt wird. Auch bedarf es zum Befahren dieser Schiffahrtsstraßen durch Schiffe mit eigener Kraft einer besonderen Genehmigung. Das Schleppmonopol wird durch ein besonderes Gesetz noch näher geregelt werden. Die Erhebung der Schiffahrtabgaben findet auf allen im Interesse der Schiffahrt regulierten Flüssen statt und hat spätestens mit der Inbetriebnahme des Rhein-Weser-Kanals oder eines Teils dieses Kanals zu beginnen. Die Abgaben sind so zu bemessen, daß der Ertrag eine angemessene Verzinsung und Tilgung der Aufwendungen ermöglicht, die der Staat zur Verbesserung oder Vertiefung eines jeden Flusses über das natürliche Maß hinaus im Interesse der Schiffahrt gemacht hat. —

Inwieweit die Preußische Staatsregierung gegenüber dem Artikel 54 der Reichsverfassung und den bestehenden internationalen Verträgen in der Lage sein wird, diese letzteren Bestimmungen durchzuführen, bleibt abzuwarten. Für uns bilden sie, wie wir wiederholt ausgeführt haben, ein Zeichen reaktionärer Strömung im Verkehrswesen, die wir aufrichtig und um so mehr bedauern, als wir den jetzigen Minister der öffentlichen Arbeiten sonst auf diesem Gebiete als einen Mann gesunden Fortschreitens kennen und verehren. Nichtsdestoweniger müssen wir zugeben, daß eine Ablehnung der Kanalvorlage für die ganze weitere Entwicklung unseres Wasserstraßenverkehrs noch ungünstigere Wirkungen hätte haben können. So ist unsere Freude über die Annahme nicht allzugroß; aber wir haben die Hoffnung, daß auch auf diesem Gebiete die reaktionären Bäume nicht in den Himmel wachsen werden. Die Tatsachen selbst werden zur Rückkehr in die Bahnen einer liberalen Verkehrspolitik zwingen.

Die Redaktion.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

19. Januar 1905. Kl. 1a, Z 4121. Verfahren und Einrichtung zur Verhinderung der Staubschwadenbildung an der Hängebank von Kohlenzechen. Friedrich Zimmermann, Osterfeld i. W.

Kl. 1b, W 20799. Magnetische Scheidevorrichtung, bei welcher der Scheideraum für das freifallende Gut durch eine nicht magnetische Zwischenwand von den kreisenden Magneten getrennt ist. Wilhelm Wurmbach, Dahlbruch, Kr. Siegen.

Kl. 10a, K 23587. Verfahren zur Gewinnung der Nebenprodukte bei der Kohlendestillation. Alfred Kunow, Berlin, Köthenerstr. 8 9.

Kl. 18a, S 19839. Vorrichtung zum Heben und Senken der Gichtglocke bei Hochöfen. Saarbrücker Elektrizitäts-Akt.-Ges., St. Johann a. d. Saar.

Kl. 18b, D 14633. Blockzange für Einsetzlaufkrane mit wagerecht ausladenden Armen zum seitlichen Erfassen des Blocks. Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 24e, W 21041. Verfahren zur Erzeugung von mit den Entgasungserzeugnissen der zu entgasenden Kohle vermischtem Wassergas, wobei ein in einem Wärmespeicher erhitzter Kreisgasstrom durch die zu vergasende Kohle nach dem Warmblasen hindurchgeleitet wird. George Westinghouse, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: Henry E. Schmidt, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 61.

Kl. 24h, G 19965. Einrichtung zur Zuführung des Brennstoffs bei Gaserzeugern mittels Förderschnecken von unten. Fernand Emile Guilbaud, Levallois-Perret; Vertr.: G. Dedreux und A. Weickmann, Pat.-Anwälte, München.

23. Januar 1905. Kl. 18b, G 19626. Roheisenmischer mit Querwand. Karl Gruber, Kladno bei Prag; Vertr: A. Schörke, Patent-Anwalt, Dresden-A.

26. Januar 1905. Kl. 7a, G 17130. Verfahren zum Walzen von Profileisen mit Steg und Flansch gemäß Patent 107124. Henry Grey, New York; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 18c, E 9672. Verfahren zur Vorbereitung von Gegenständen aus Stahl für die Oberflächenkohlung. Dr. Ewald Engels, Düsseldorf, Parkstr. 72.

Kl. 48b, C 12255. Zur Erzeugung von Metallüberzügen auf schmelzflüssigem Wege dienende Masse. Jacob Callmann und Rudolf Bormann, Berlin, Gitschinerstraße 15.

Kl. 48b, K 27525. Vorrichtung zum Entfernen des überflüssigen Zinkes aus Röhren. Hugo Krieger, Düsseldorf, Worringerstr. 107.

Kl. 49e, B 32003. Dampfhydraulische Schmiedepresse. Firma A. Borsig, Tegel b. Berlin.

30. Januar 1905. Kl. 24e, P 16207. Gaserzeuger. Louis A. Payens, Nymegen, Holland, und Fritz Neuman, Eschweiler 2; Vertr.: O. Siedentopf, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 12.

Kl. 26d, G 19896. Verfahren zum Reinigen teerhaltiger Gase. Gasmotoren-Fabrik Deutz, Köln-Deutz.

2. Februar 1905. Kl. 1a, F 16818. Siebsetzmaschine für Kohlen mit unterbrochenem Druckwassereintritt. Henri Francou, Chatelineau, Belgien; Vertr.: Georg Benthien, Berlin NW. 6.

Kl. 10a, B 35513. Vorrichtung zum Anheben und Auslösen der Stampferstangen bei Kohlenstampfmaschinen, bei welcher die Stampferstangen mittels durch Anschläge auslösbarer Klemmvorrichtungen gehoben werden. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., Akt.-Ges., Dillingen, Saar.

Kl. 24e, L 17049. Gaserzeuger mit eingebauter Reduzier- und Fixierkammer. Joh. Lühne, Aachen, Maxstraße 12.

Kl. 31 a, W 20783. Vorrichtung zur Verteilung des zentralen Unterwindstroms bei Tiegelöfen mittels einer Prall- oder Leitfläche und einer Lochplatte. Emil Weisgerber, Marbach a. d. Donau, Nieder-Österr.; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Görlitz.

6. Februar 1905. Kl. 16, M 23651. Verfahren zur Herstellung eines Düngemittels aus Phosphoriten oder Mineralphosphaten. Walther Mathesius, Hörde i. W.

Kl. 49h, K 26188. Elektrische Schweißmaschine für Ketten. Oskar Küppers, Düsseldorf, Adersstr. 91.

Gebrauchsmustereintragungen.

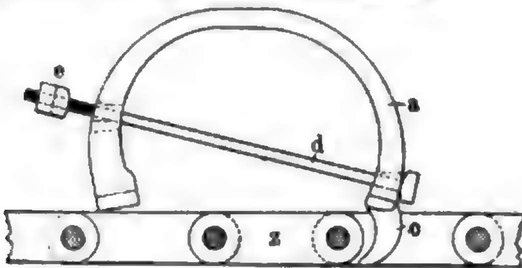
23. Januar 1905. Kl. 7a, Nr. 241777. Vorrichtung zum Feststellen der Mittelwalze bei Walzentrios mittels zweier Doppelkeile, die quer zu den Walzenzapfen liegen. Adolf Schuchart sen., Düsseldorf, Uhlandstr. 41.

Kl. 7a, Nr. 241865. Walzenpaar für Walzwerke, bei dem jede Einzelwalze mit einer auswechselbaren Matrize und einem Zahnsegment und die untere davon überdies mit einem Gewichtshebel versehen ist, der dieselbe je in ihre Anfangslage zurückdreht. Emil Ebinghaus und Albert Schumacher, Gevelsberg.

Kl. 31 c, Nr. 240688. Aus Haken und Exzenterhebel zusammengesetzter Verschluß für Formkästen. Emil Reip, Gera, Reuß.

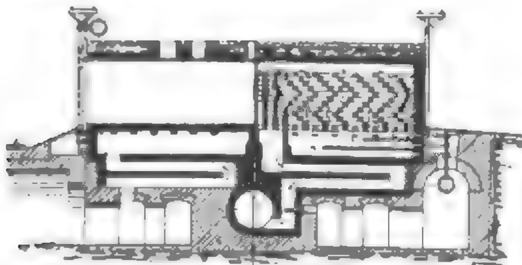
Deutsche Reichspatente.

Kl. 7c, Nr. 154999, vom 17. Dezember 1902. National Tube Company in Pittsburg, V. St. A. *Vorrichtung zur Verbindung des zu ziehenden Körpers mit der Antriebsvorrichtung.*



Zwischen der Ziehkette *z* und der Ziehzange ist zur Milderung des Stoßes namentlich beim ersten Anziehen ein elastischer Bügel *a* eingeschaltet, dessen Ausdehnung durch eine durch beide Schenkel hindurchgehende Stange *d* mit verstellbarem Anschlag *e* begrenzt wird. Die Ziehzange wird in diesen Bügel, der mit einem hakenförmigen Daumen *c* in die Ziehkette eingreift, eingehakt.

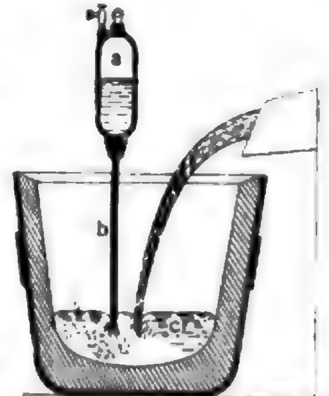
Kl. 10a, Nr. 154488, vom 5. April 1902. Max Kuhlemann in Bochum, Westf. *Koksofen mit Wandbeheizung nach Art der liegenden Koksöfen mit senkrechten Heizzügen.*



Die Heizzüge sind, um die Heizgase auf einem längeren Wege auszunutzen, nach beiden Seiten abwechselnd schräg geführt, so daß die aufsteigenden Heizgase einen Zickzackweg beschreiben müssen. Zweckmäßig sind die Wandungen der Heizzüge treppenförmig abgesetzt.

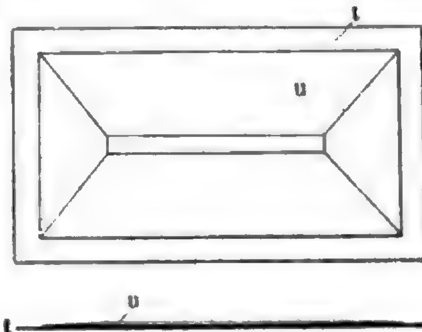
Kl. 40a, Nr. 154692, vom 14. Dezember 1902. Léon Hulin in Les Clavaux par Rionpéroux, Isère. *Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung geschmolzener Metalle oder anderer Massen mit Natrium oder dergl.*

Das Verfahren bezweckt, geschmolzene Metalle, insbesondere Eisen und Stahl, durch Natrium oder ähnliche Metalle zu reinigen und hierbei das Natrium so in das Metall einzuführen, daß es möglichst vollständig zur Wirkung kommt. Das Natrium oder dergleichen wird in abgemessener Menge in einen Behälter *a* eingebracht, der mit einem langen dünnen Ausflußrohr *b* versehen ist, welches zweckmäßig mit einem feuerfesten Mantel umgeben wird. Der im Gefäß *a* verbleibende Raum wird mit einem indifferenten Druckgas (Stickstoff, Kohlensäure) gefüllt. Beim Gebrauch wird das geschmolzene Natrium nach Abschmelzen eines leichtschmelzbaren Verschlusses durch das unter Druck stehende Gas als feiner Strahl in das zu behandelnde Metallbad *c* getrieben und in diesem so fein verteilt, daß es zum größten Teil in Wirkung getreten ist, bevor es an die Oberfläche des Bades gelangen kann.



Kl. 7c, Nr. 154166, vom 22. Juli 1903. Gebr. Wagner in Kirchentellinsfurt b. Tübingen. *Verfahren zum Spannen von Blechtafeln auf Blechrichtmaschinen.*

Die zu richtenden Blechtafeln *t* werden zugleich mit einer Tafel *u* durch die Richtwalzen geführt, welch



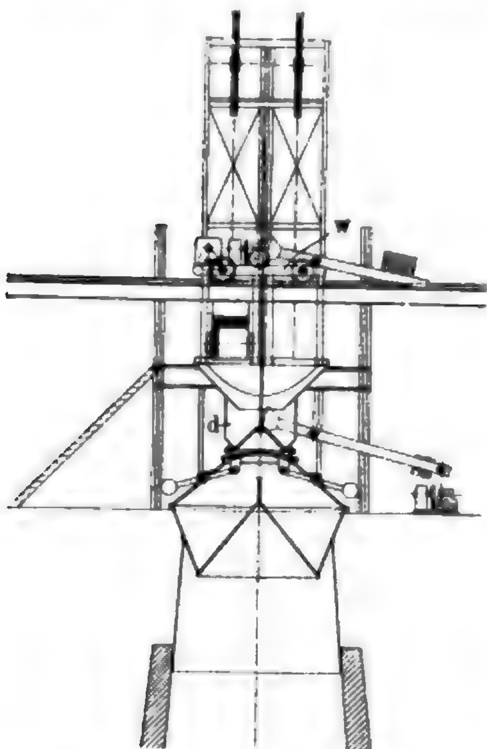
erstere nach allen Seiten hin konisch gehobelt und somit in der Mitte dicker als an den Seiten ist. Hierdurch wird nicht nur eine gleichmäßige Druckverteilung erzielt, sondern auch der unvermeidlichen Durchbiegung der Richtwalzen Rechnung getragen.

Kl. 18c, Nr. 155810, vom 30. Dezember 1902. Robert Abbott Hadfield in Sheffield, England. *Verfahren zum Zähemachen von Manganstahl.*

Der Stahl wird langsam auf etwa 750 bis 800° C., dann beschleunigt erhitzt, um den Stahl so rasch wie möglich auf die Temperatur zu bringen, bei welcher er in kaltes Wasser getaucht werden soll. Diese Temperatur hängt von der Natur des angewendeten Stahls und des gewünschten Produktes ab, wobei sie innerhalb gewisser Grenzen schwanken kann, und zwar liegt sie nicht unter 940° und nicht über 1125° C., vorzugsweise zwischen 980 und 1050° C. für Güsse und 940 bis 1000° C. für geschmiedeten Manganstahl. Die Abkühlung in Wasser erfolgt wie üblich.

Kl. 18a, Nr. 154764, vom 24. März 1903. **Karl Schneider in Koblenz.** *Gichteinrichtung für Hochöfen, insbesondere solche mit schrägem Aufzug für selbsttätige Beschickung, welche das Beschicken von zwei nebeneinander stehenden Hochöfen durch einen Aufzug ermöglicht.*

Erfinder schlägt vor, die Gichtbühnen benachbarter Hochöfen durch eine Fördervorrichtung, z. B.



einen auf Schienen beweglichen Wagen *w*, miteinander zu verbinden und an diesem ein Fördergefäß aufzuhängen, in welches die Aufzüge ihre Füllung entleeren. Zweckmäßig wird der obere Fülltrichter *d* selbst fahrbar aufgehängt. Bei Schadhaftwerden eines Aufzuges fährt dann der Wagen *w* mit dem Fördergefäß zu dem noch im Betrieb befindlichen Aufzug, wird hier gefüllt, fährt zu seinem Ofen zurück und entleert dort den Behälter.

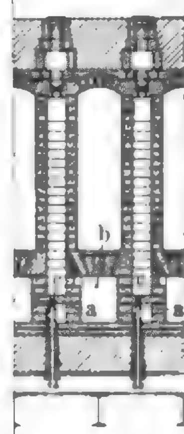
Kl. 19a, Nr. 154058, vom 28. April 1903. **Franz Melaun in Charlottenburg.** *Verfahren zur Ausbesserung abgenutzter Schienenstöfse ohne Entfernung der Schienen aus dem Geleise.*

Infolge des Umstandes, daß die Schienenköpfe sich an ihren Enden schneller als an ihren übrigen Teilen abnutzen, müssen viele Schienen vorzeitig ausgewechselt werden, da sonst eine zu große Abnutzung des rollenden Materials eintritt. Um derartige Schienen noch weiter benutzbar zu machen, werden die abgenutzten Köpfe der beiden Schienenenden, ohne daß die Schienen aus dem Geleise entfernt werden, abgeschnitten. Hierauf wird in der Länge der abgeschnittenen Fahrköpfe um die Schienen eine zweiteilige Gußform befestigt, deren innerer Hohlraum der Form der beiden abgeschnittenen Fahrköpfe, zusätzlich einiger Millimeter in der Höhe, entspricht. Nunmehr wird die Form mit geschmolzenem Flußeisen von möglichst gleicher Zusammensetzung wie das Schienenmaterial gefüllt, bei einer Temperatur, die ein Zusammenschweißen des eingegossenen Metalls mit den beiden Schienenenden gewährleistet.

Das Schmelzen des Flußeisens kann beispielsweise mittels des Goldschmidtschen Thermitverfahrens erfolgen. Selbstverständlich müssen die Schweißstellen metallisch rein sein und vorgewärmt werden.

Sobald das eingegossene Flußeisen teigig geworden ist, wird die Gußform entfernt, und der überhöhte Teil des Schienenkopfes durch eine hydraulische Schmiedepresse oder einen Hammer überschmiedet, damit das neue Material dieselbe Dichte und Widerstandsfähigkeit wie das alte erhält.

Kl. 10a, Nr. 154540, vom 6. Februar 1903; Zusatz zu Nr. 135827 (vergl. „Stahl und Eisen" 1903 S. 468). **Heinrich Koppers in Essen a. d. Ruhr.** *Liegender Koksofen mit senkrechten Heizzügen und unter diesen liegendem Gasverteilungskanal.*



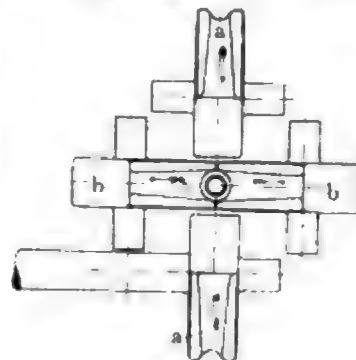
Nach dem Hauptpatent werden bei liegenden Koksöfen mit senkrechten Heizzügen und unter denselben liegendem Gasverteilungskanal die zwischen dem Gasverteilungskanal und den senkrechten Heizzügen befindlichen Gasdüsen herausziehbar, und zwar durch Aussparungen im Widerlager nach Abnahme der Bedeckung zugänglich angeordnet. Die Gasdüsen werden also zwecks Nachsehens oder Auswechselns nach oben herausgezogen.

Nach vorliegender Erfindung soll im Falle der Unterkellerung der Ofenanlage die Bedienung der herausziehbaren Gasdüsen dadurch erleichtert werden, daß die Düsen *c* durch Öffnungen im Bodenmauerwerk zugänglich gemacht werden, wobei infolge Fortfalls der Aussparungen im Widerlager auch die Ofenkonstruktion eine einfachere wird.

a ist der Gasverteilungskanal, *b* der Luftzuführungskanal.

Kl. 7a, Nr. 155226, vom 10. Juli 1903. **Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf.** *Kehrwalzwerk mit zwei das Werkstück abwechselnd und in entgegengesetzter Richtung an ein und derselben Stelle bearbeitenden Walzenpaaren.*

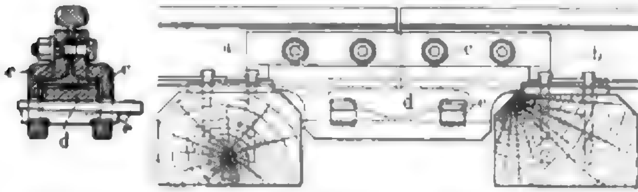
Die Erfindung betrifft ein Kehrwalzwerk, bei dem zwei Walzenpaare, deren Achsen paarweise aufeinander senkrecht stehen und sämtlich in einer zur Walzrichtung senkrechten Ebene liegen, das Werkstück abwechselnd und in entgegengesetzter Richtung an ein und derselben Stelle bearbeiten.



Während bei den bekannten Walzwerken dieser Art je ein Walzenpaar nur einen Teil des Werkstückes umfaßt, derart, daß jede Walze nur auf ein Viertel des Umfangs angreift, ist gemäß der vorliegenden Erfindung die Anordnung so getroffen, daß jedes zusammenarbeitende Walzenpaar *a* bezw. *b* das Profil vollständig oder nahezu vollständig schließt. Dies ist dadurch erreicht, daß die Walzenscheiben an einer Stelle des Umfangs so ausgeschnitten sind, daß die Profilstücke des andern Paares während ihres Arbeitens dazwischengreifen und sich bis zum vollständigen Schließen des Profils einander nähern können. Es ist daher weder ein Drehen des Werkstücks noch ein spiralförmiger Verlauf des Profils erforderlich, wie es bei den bekannten Einrichtungen der Fall ist.

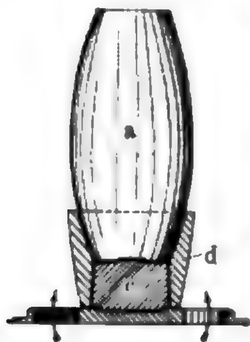
Kl. 19a, Nr. 153918, vom 9. Januar 1903. Theodor Gardin in Essen a. d. Ruhr. *Schienenstoßverbindung mit Winkellaschen für schwebenden Stoß.*

Die beiden Schienenenden *a* und *b* werden durch einen gemeinsamen, in der Längsrichtung der Schienen



zwischen den unteren Schenkeln der Winkellaschen *c* liegenden Unterzug *d* gestützt, der seinerseits auf Querunterzügen *e* ruht, welche durch die unteren Schenkel der Laschen hindurchgeführt sind.

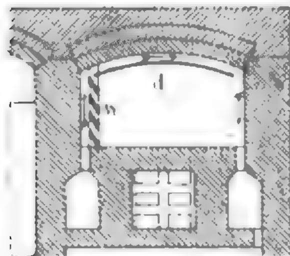
Hierdurch soll ein gleichmäßiges Niedergehen der Schienenenden samt den Laschen gewährleistet und somit ein Abheben der Laschenenden vom Schienenfuß verhindert werden.



Kl. 31a, Nr. 154605, vom 23. April 1903. Gustav Ostermann in Riehl bei Köln. *Schutzvorrichtung gegen Verbrennen für Tiegel zum Schmelzen von Metallen mit Unter- oder Seitenwindfeuerung.*

Der Sockel *c* und der untere Teil des Tiegels *a*, welche bei Unter- und Seitenwindfeuerung am meisten dem Verbrennen ausgesetzt sind, werden von einem auswechselbaren Mantel *d* aus Tiegelgraphit umgeben. Da der Sockel *c* hierdurch wesentlich weniger stark beansprucht wird, kann er aus gewöhnlichem feuerfesten Stoff bestehen.

Kl. 48d, Nr. 154004, vom 13. September 1903. G. Weigelin in Cöthen, Anh. *Glühofen mit Einrichtung zur Unschädlichmachung der Flugasche.*



Um die in den Heizgasen enthaltene Flugasche am Absetzen im Glühraum zu hindern, wo sie auf den Einsatz schädigend einwirken würde, ist zwischen Ofenwand und Einsatz eine Jalousiewand *w* und oben eine Schutzdecke *d* vorgesehen, in solchem Abstande von der Ofenwand, daß die Ofengase mit so großer Geschwindigkeit durch den Ofen geführt werden, daß die Flugasche mit fortgerissen wird. Zur Vervollständigung dieses Zweckes kann an der gegenüberliegenden Ofenwand eine gleiche Jalousiewand eingebaut werden.

Französische Patente.

Nr. 335405. Fried. Krupp, Aktien-Gesellschaft, in Essen. *Federstahl.*

Der Stahl ist gekennzeichnet durch einen Siliziumgehalt von 1 bis 4 % bei einem Gehalt an Kohlenstoff von 0,4 bis 1 %.

Der Stahl soll eine erhebliche Zerreißfestigkeit bei sehr großer Elastizität und Zähigkeit besitzen.

Nr. 341503. Ewald Engels in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung sehr harter und zäher Panzerplatten und dergleichen.*

Das Verfahren setzt sich aus folgenden Teilen zusammen:

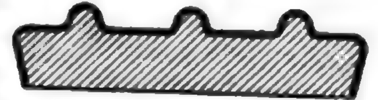
1. Behandlung der noch nicht zementierten Platten in einer Muffel oder dergleichen in der Glühhitze mit Sauerstoff oder sauerstoffabgebenden Substanzen (Mangansuperoxyd).
2. Abkühlen der Platten in einem Bleibade und Belassen darin, bis dieselben die Temperatur des Bleies angenommen haben.
3. Zementieren bei einer Temperatur, welche gleich oder tiefer ist als die, bei welcher die Platten zu 1 behandelt wurden.
4. Härten der Platten in einem Ölbade oder analog wirkenden Bade.
5. Erhitzen der Platten auf eine Temperatur, welche niedriger liegt als die Zementiertemperatur zu 3, zum Zweck, etwaige Spannungen in den Platten zu beseitigen.

Die nach diesem Verfahren behandelten Bleche oder Platten sollen sich durch sehr große Härte und Zähigkeit auszeichnen.

Britische Patente.

Nr. 23838/1903. Heinrich Spatz in Düsseldorf. *Koksofentür.*

Die Tür ist aus einem Stück Blech gepreßt. Sie besitzt einen nach innen etwas umgebogenen Rand, wodurch die feuerfeste Auskleidung festgehalten wird. Mehrere eingepreßte Rinnen sollen dem Futter einen weiteren Halt geben, zugleich aber auch verhindern, daß die Tür bei der wechselnden Erhitzung sich wirft.



Vorstehende Figur stellt einen Querschnitt durch die Tür dar.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 746039. James C. Davis in Illinois. *Verfahren zur Herstellung von Stahlguß unter Zusatz von Ferromangan, Chrom, Wolfram oder anderen, dem Stahl eine große Härte gebenden Elementen.*

Der Stahl wird in üblicher Weise im Tiegel oder Herdofen geschmolzen und ihm die härtenden Stoffe, wie Ferromangan, Wolfram, Chrom, erst während des Vergießens in die Form zugesetzt. Die Stoffe müssen in möglichst zerkleinerter Form verwendet werden, werden dann aber sofort von dem flüssigen Metall aufgenommen und gleichmäßig verteilt. Um letzteres zu unterstützen, muß der Zusatz gleichmäßig während der ganzen Dauer des Gusses erfolgen.

Erfinder behauptet, daß die genannten Stoffe, wenn sie erst beim Guß zugesetzt werden, dem Stahl eine wesentlich größere Härte verleihen und hierfür auch besser ausgenutzt werden, als wenn sie dem Stahl bereits vor dem Vergießen zugesetzt worden sind. Demzufolge soll der Verbrauch an jenen Stoffen auch ein sparsamerer sein, als bei den älteren Verfahren.

Nr. 742315 und 742316. Henry Harmet in St. Etienne, Frankreich. *Verfahren und Anlage zur Erzeugung von Eisen und Stahl im elektrischen Ofen.* (S. „Stahl und Eisen“ 1902 S. 642.)

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Januar 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Dez. 1904 Tonnen	Erzeugung im Jan. 1905 Tonnen	Erzeugung Tonnen	Erzeugung im Jan. 1904 Tonnen	Erzeugung Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	70309	65104	—	75176	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	16246	12703	—	18032	—
	Schlesien	—	8279	7210	—	8618	—
	Pommern	—	12944	12670	—	12398	—
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	3689	3375	—	3910	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	2756	2459	—	2605	—
	Saarbezirk	} —	6983	6960	—	5761	—
	Lothringen und Luxemburg		50006	37397	—	32655	—
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	171212	147878	—	159155	—
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	20106	18414	—	29650	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	1726	4486	—	2143	—
	Schlesien	—	4521	5065	—	4693	—
	Hannover und Braunschweig	—	5780	3840	—	5430	—
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	32133	31805	—	41916	—
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	225065	164299	—	173815	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	940	3	—	—	—
	Schlesien	—	19494	18618	—	19969	—
	Hannover und Braunschweig	—	19772	19578	—	18937	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	10200	9100	—	10300	—
	Saarbezirk	} —	49417	51069	—	61098	—
	Lothringen und Luxemburg		217770	211954	—	229828	—
	Thomas-Roheisen Sa.	—	542658	474621	—	513947	—
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	38725	27268	—	24943	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	16375	16687	—	20568	—
	Schlesien	—	5147	7348	—	7351	—
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	—	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	60247	51303	—	52862	—
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	142	1516	—	5786	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	19373	14394	—	16016	—
	Schlesien	—	32944	29626	—	23472	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	900	890	—	990	—
	Lothringen und Luxemburg	—	11585	14176	—	16959	—
	Puddel-Roheisen Sa.	—	64944	60602	—	63173	—
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	354347	276601	—	309370	—
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	54660	48273	—	56759	—
	Schlesien	—	70385	67867	—	64103	—
	Pommern	—	12944	12670	—	12398	—
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	29241	26793	—	28277	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13856	12449	—	13895	—
	Saarbezirk	—	56400	58029	—	66859	—
	Lothringen und Luxemburg	—	279361	263527	—	279442	—
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	871194	766209	—	831053	—
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	171212	147878	—	159155	
	Bessemer-Roheisen	—	32133	31805	—	41916	
	Thomas-Roheisen	—	542658	474621	—	513947	
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	60247	51303	—	52862	
	Puddel-Roheisen		64944	60602	—	63173	
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	871194	766209	—	831053	—

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

Am Sonntag den 15. Januar hielt die Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte seit ihrer Gründung die erste Generalversammlung in Saarbrücken ab. Die etwa 170 Teilnehmer wurden durch einen Sonderzug der Straßenbahn nach Burbach befördert.

Nachdem die Werksverwaltung der Saarbrücker Gußstahlwerke den Teilnehmern einen Imbiß dargeboten hatte, richtete der Vorsitzende des Aufsichtsrats, Hr. Fabrikbesitzer Sehmer, freundliche Worte des Willkommens an die Versammlung, die hierauf durch den Vorsitzenden, Direktor Weinlig-Dillingen, mit geschäftlichen Mitteilungen eröffnet wurde. Derselbe erteilte alsdann Hrn. Dipl.-Ingenieur Otto Wolff das Wort zu seinem Vortrage: „Gasgeneratoren für Hüttenbetriebe".

Der Vortragende gab ein Bild der Entwicklung der Gasgeneratoren bis auf die heutige Zeit und schilderte insbesondere die neuerdings in Amerika sehr in Aufnahme gekommenen Morgangeneratoren und ihre Vorteile: Kontinuierlicher Betrieb, Vermeidung großer Schlackenstücke, Möglichkeit zur Verwendung minderwertigen Brennmaterials, vollkommene Ausnutzung der Brennstoffe und ein Gas von hohem Brennwert.* An der sich daran anschließenden interessanten Diskussion beteiligten sich die HH. Vogel-Düsseldorf, Sahlin-London, v. Horstig-Saarbrücken, Bergrat Jahns von der Heydt, Desgraz-Hannover, sowie der Vortragende. Es wurde dabei auch die Frage erörtert, ob der Eisenhüttenmann nicht besonderes Interesse an möglichst kohlenoxydreichem Gas mit nicht zu hohem Wasserstoffgehalt habe.

In der letzten Zeit sind vielfach Untersuchungen vorgenommen worden über den Einfluß gasförmiger Beimengung im flüssigen Stahl auf seine Eigenschaften nach dem Erkalten. Vielleicht geben diese Zeilen die Anregung dazu, daß der eine oder andere sich dazu entschließt, seine Beobachtungen auf diesem Gebiet bekannt zu geben, so daß es dann später eine ebenso interessante wie dankbare Aufgabe sein würde, auf Grund dieser Ergebnisse den Wert der verschiedenen Generatorsysteme besonders für den Siemens-Martinprozeß nochmals zu studieren und darüber zu berichten. Der Diskussion schloß sich eine Besichtigung der im Betriebe befindlichen Generatoren an.

Der Versammlung wohnten bei der Königliche Landrat des Kreises Saarbrücken, Hr. Böttcher, und der Bürgermeister von Malstatt-Burbach, Hr. Schmook. Die HH. Bürgermeister Dr. Neff-St. Johann und Feldmann-Saarbrücken hatten ihrem Bedauern Ausdruck gegeben, daß sie an der Teilnahme verhindert seien.

Die Straßenbahn führte die Teilnehmer wieder nach Saarbrücken zurück, wo in den erst kürzlich von Künstlerhand neu eingerichteten glänzenden Räumen des Zivil-Kasinos ein gemeinsames Mahl etwa 160 Teilnehmer noch einige Stunden in froher Gesellschaft vereinte.

Der Vorsitzende feierte zunächst in schwungvoller Rede unsern Kaiser als den Mann, der so viel zur Hebung des Ansehens des Ingenieurstandes beigetragen habe. Hr. H. Röchling begrüßte die erschienenen Gäste, Hr. Saeftel gedachte in feinsinniger Rede der Damen, und Hr. Schmook verlieh dem Dank der Gäste in freundlichen und anerkennenden Worten Ausdruck. Zum Schluß sei auch noch der vortrefflichen Leistungen der Werkskapelle der Burbacher Hütte gedacht, die in ihrer neuen kleidsamen Uniform, einer Nachbildung der alten Mansfelder Uniform, die Tafelmusik besorgte.

Die ganze Tagung nahm, wie schon berichtet, einen glänzenden und sehr befriedigenden Verlauf. Die nächste Versammlung findet Anfang Juni in Luxemburg statt, und zwar auf vielseitigen Wunsch mit Damen.

* Der Vortrag wird in einem der nächsten Hefte zum Abdruck gelangen. *Die Red.*

Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure.

(Fortsetzung von Seite 242.)

Während bisher der Bessemerprozeß bei weitem an der Spitze marschierte, wird er, wenn nicht alles täuscht, bald eingeholt und vielleicht überflügelt werden durch den basischen Martinprozeß. Der Grund dafür liegt zum ersten darin, daß das saure Bessemerverfahren zur Erzeugung weichen Stahls nicht besonders geeignet ist. Dann aber sind die phosphorarmen Erzlager selbst in den Staaten nicht unendlich ausgedehnt, und bedarf man eines Stahlprozesses, der für aus phosphorhaltigen Erzen erblasenes Roheisen brauchbar ist. Da nun hochphosphorhaltige Erze wenig vorhanden sind, kann der basische Bessemer- oder Thomasprozeß nicht in Frage kommen. Trotzdem haben zwei Werke versucht, ihn aufzunehmen, aber beide haben nach kurzem Betrieb ihre Tätigkeit wieder einstellen müssen.

Die Martinwerke in den Staaten pflegen aus mindestens sechs 30 bis 50 t-Öfen zu bestehen. Bei neueren Anlagen sind oft zwölf vorhanden, die man dann in einer langen Reihe nebeneinander anordnet. Steigt die Zahl über zehn, so werden auch manchmal zwei Parallelreihen genommen, derart, daß die Gießseite sich zwischen den Öfen befindet. Diese Anordnung findet man z. B. auf den Homestead Works der Carnegie Company. — Obschon man neuerdings vielfach Schaukelöfen vorfindet, scheinen doch die meisten Betriebsleiter noch den alten feststehenden den Vorzug zu geben. Die Herdlänge derselben ist sehr groß, sie beträgt z. B. bei einem 50 t-Ofen in den Sharonwerken 8,84 m. Gewöhnlich sind die Heizkammern nicht unter, sondern vor dem Ofen angebracht. Wo natürliches Gas verwendet wird, werden dann beide Kammern meistens für Luft gebraucht, weil dasselbe nicht vorgewärmt zu werden braucht. Bei neueren Anlagen liegen die Öfen durchweg in Bodenhöhe, so daß die Schmelzmaterialien an der Chargierseite nicht gehoben zu werden brauchen. Chargiermaschinen sind ganz allgemein in Gebrauch, und habe ich kein einziges Werk gesehen, das noch mit der Hand chargieren ließ. Selbst für deutsche Verhältnisse ist ja aber auch die Frage der Martinofen-Chargiermaschinen längst zugunsten derselben entschieden. Es sieht geradezu imposant aus, vier dieser menschenähnliche Bewegungen ausführenden Maschinen auf einer Arbeitsseite von nicht weniger als 16 m Breite und 292 m Länge, wie z. B. in Duquesne, in Tätigkeit zu sehen. Die Gießseite jedoch ist fast allgemein tief angebracht. Der Stahl fließt nach dem Abstich in eine an einem Laufkran hängende oder auf Wagen stehende Pfanne, aus der er dann direkt in auf kleine Wägelchen

stehende Kokillen abgezapft wird. Die Anordnung findet sich sowohl bei feststehenden als bei Schaukelöfen. Von letzteren gibt es die verschiedenartigsten Konstruktionen, die aufzuführen hier zu weit führen würde. Einige davon sind aber so falsch und unpraktisch konstruiert, daß man f. d. Tonne Stahl 950 kg Kohlen gebraucht, gegen rund 300 bis 350 kg bei den feststehenden Öfen. Mit verhältnismäßig wenigen Ausnahmen sind denn auch alle neuen Anlagen mit der alten bewährten Konstruktion gebaut worden, die zu verlassen ein triftiger Grund kaum vorliegen dürfte. — Eine besondere Art der kippbaren Öfen sind die jetzt vielgenannten Talbotöfen. Ich sah deren nur zwei, und war man mit diesen beiden nicht zufrieden. Besonders alle Ingenieure der Carnegie Company sprachen sich gegen den Prozeß aus, da er an und für sich nicht billiger arbeite, aber die dazu nötigen Apparate dreimal so teuer in der Anschaffung seien. Das verlange größere Abschreibung, und zudem seien auch die laufenden Reparaturkosten höher, und zwar um nicht weniger als 80 ₰ f. d. Tonne. Auch die Lackawanna-Stahlwerke, welche seinerzeit beabsichtigten, 200 t-Talbotöfen aufzustellen, scheinen davon abgekommen zu sein, denn ich ersah aus einem vor kurzem im „Iron Age“ erschienenen Bericht, daß man gewöhnliche Martinöfen bauen wolle. Offenbar hat man also durchweg nur böse Erfahrungen damit gemacht.

Der Betrieb geschieht meist in der Art, daß man ungefähr 60 % flüssiges Roheisen in den Ofen schüttet und später 40 % Schrott zusetzt. Das Roheisen kommt in einer Pfanne auf einem längs der Öfen fahrenden Wagen an und wird dann mittels einer Rinne in den Ofen geschüttet. Diese Rinne ist mit einem Tisch fest verbunden und hat ein angegossenes Ohr, in welches die Stange der Chargiermaschine hineinpaßt. Mittels letzterer wird sie dann vor den Ofen hingesetzt. Dann kommt die Roheisenpfanne, welche gewöhnlich mit Hilfe eines 40 t-Laufkranes gekippt wird. Doch sah ich auch die Einrichtung, daß der Wagen, in dem die Roheisenpfanne stand, mit einem elektrischen Motor versehen war, der durch Zahnradübertragung die Pfanne neigen konnte. Innerhalb einer halben Sekunde wurde dieser Motor durch einen Draht mit der Chargiermaschine verbunden und das Kippen der Pfanne durch einen auf letzterer angebrachten Kontroller von dem Chargiermaschinen-Führer reguliert. — Dann folgt das Einsetzen des Schrottes, der auf dem längs der Arbeitsseite befindlichen Schrottlagerplatz durch 5 t-Krane in die Mulden verpackt wurde. Wie diese dann von der Chargiermaschine gefaßt und weiter benutzt werden, darüber werde ich schwerlich Worte zu verlieren haben, da diese Prozedur ja genügend bekannt ist. Erwähnenswert ist noch, daß man bei den meisten Öfen 5 Türen angeordnet hat, wovon die drei mittleren größten als Einsatztüren Verwendung finden, die anderen aber nur der Beobachtung und Reparatur dienen. Alle Türen werden stets hydraulisch bewegt. Man pflegt 2 bis 3 Chargen am Tage zu machen, bei viel Roheisen weniger, bei viel Schrott mehr. Ein 50 t-Ofen wird demnach gewöhnlich 125 t erzeugen. Vor jedem Ofen auf der Gießseite ist ein Pfannenloch angeordnet, nur etwas über 1 m tief, welches dazu dient, die überlaufende Schlacke aufzunehmen. Um diese später bequemer herausschaffen zu können, legt man in manchen Werken große eiserne Haken auf den Boden des Loches. Ist nun später die Schlacke erkaltet, so wird eine Kette durch die Haken gezogen und der Schlackenkuchen bequem gehoben. Die Stahlpfannen hängen neuerdings meist an 75 t-Laufkranen. Um letztere nun nicht unnütz mit kleinen Arbeiten zu beschäftigen, ist meistens noch ein das Pfannenloch beherrschender Drehkran angeordnet. Dadurch hat der Laufkran genügend Zeit, seine Pfanne an die Gießbühne zu bringen, wo das Gießen der Blöcke genau wie im Bessemerwerk geschieht. Man pflegt auch im Martinwerk nur schwere Blöcke zu gießen, und benutzt z. B. in Duquesne solche von 2730 kg und von 3620 kg Gewicht.

Vom Bessemer- wie Martinstahlwerk aus gelangen die Blöcke meist zum Kokillen-Abstreifer, kurz Stripper genannt. Hier werden die Kokillen entfernt und auf leere Wagen gesetzt, während die Blöcke auf ihren Wägelchen stehen bleiben. Der Stripper ist eine hydraulisch bewegte Doppelmaschine, die 2 Kokillen zugleich abstreifen kann und die mit Seitenbewegung versehen ist, um die losen Kokillen auf die im Nebengeleise stehenden Wagen setzen zu können. Ist der Block von der Kokille befreit, so geht er meist über eine Wage und gelangt dann zu den Tieföfen des Walzwerks. Dort wird er von einem speziell für diese Arbeit konstruierten Laufkran erfaßt und, nachdem der hydraulisch bewegte und auf Rädern laufende Deckel von einer Tiefofenkammer abgezogen ist, in diese gesetzt. Eine Kammer pflegt vier $2^1/_2$ bis 3 t-Blöcke zu fassen. Bei den soeben erwähnten Kranen, welche neuerdings nur mehr für elektrischen Betrieb konstruiert werden, hängen die Blöcke nicht an losen Ketten, sondern an einem Führungskolben, der dem Kran das Aussehen eines hydraulischen gibt. Da diese Führungskolben auch mechanisch drehbar sind, kann der Block in jeder gewünschten Lage mit unfehlbarer Sicherheit schnell eingesetzt und ebenso rasch und sicher wieder herausgeholt werden.

Dieselben Krane legen den Block dann auf einen kleinen schnellaufenden, kippbaren Wagen, welcher ihn zum Rollwerke des **Blockwalzwerkes** bringt. Die Rollgänge sind in Amerika stets und überall etwa 1 m über Hüttensohle angeordnet, wodurch die vielen reibenden Teile und speziell die Zahnräder offen liegen, anhaltend genau beobachtet und daher eventuell zeitig ersetzt werden können, bevor ein Bruch eintritt. Die Möglichkeit, alles reiner zu halten, dient ebenfalls zur Schonung der Anlage und zur Verminderung des Kraftverbrauchs. Auf dem Rollengang läuft der Block nun weiter bis zum Blockwalzwerk. Die meisten Blockwalzwerke sind außerordentlich kräftig konstruiert und pflegen mit Walzendurchmesser von über 1 m ausgerüstet zu sein. Die Verstellung der Walzen geschieht noch durchweg hydraulisch, nur an einem ganz neuen Walzwerk der Cambriawerke fand ich eine elektrische Einstellungsvorrichtung, über deren Betriebsbrauchbarkeit jedoch Angaben nicht zu erhalten waren, da die Straße erst gerade fertiggestellt war. Das Wenden der Blöcke geschieht gewöhnlich durch 2 hydraulisch angetriebene Backen, welche sich senkrecht zur Walzebene bewegen. Die Steuerung der ganzen Maschinerie geschieht von einer Brücke aus, welche über dem Rollengang vor dem Walzwerk angebracht ist, und von der aus man das ganze Walzwerk gut übersehen kann. Gewöhnlich stehen auf dieser Brücke 3 Mann, welche die ganze Anlage allein bedienen. Die Walzenzugmaschinen, welche ebenfalls von der Steuerbrücke aus reguliert werden, sind durchweg außerordentlich stark konstruiert. Mit einer Ausnahme fand ich nur gewöhnliche Zwillingsanordnung, und behaupteten verschiedene Ingenieure, daß die Verbund-Reversier-Maschinen viel zu kompliziert seien, um für den rauhen Walzwerksbetrieb genügende Betriebssicherheit bieten zu können. Die durch deren Anwendung zu erzielende Kohlenersparnis sei nicht so hoch, daß sie ins Gewicht falle. Diesen Angaben muß man unter Berücksichtigung der billigen amerikanischen Kohlenpreise für dortige Verhältnisse wohl Berechtigung zuerkennen. Der Antrieb geschieht gewöhnlich durch Vermittlung einer Zahnradübersetzung im Verhältnis 1 : 2, doch geht man in den neuesten Anlagen dazu über, die Maschinen ohne Übersetzung angreifen zu lassen. Es ist aber natürlich, daß bei

dem direkten Angriff der Maschine die gerade bei Blockwalzwerken starken Stöße direkt auf diese übertragen werden müssen. Um das zu vermeiden, andererseits aber auch ein schnellaufendes Walzwerk zu haben, ist man z. B. in den Cambriawerken dazu übergegangen, eine Kammradübersetzung 1 : 1 einzubauen, und zwar mit dem ausgesprochenen Zweck, diese Übersetzung als Puffer zu benutzen. Den Vorteil, die durch die Kammräder verursachte große Reibung zu verringern, hat man damit aber preisgeben müssen. Nachdem ein Block z. B. in 19 Stichen von etwa 600 mm im Quadrat auf 152 mm im Quadrat heruntergewalzt ist, läuft er weiter zur hydraulischen Schere, wird dort zerschnitten und gelangt durch geeignete Vorrichtungen auf Wagen. Die abfallenden Enden fallen von der Schere direkt auf ein endloses Band, das sie in einen Waggon befördert. Da die Werke hierzu alte ausrangierte Wagen mit Vorliebe verwenden, diese aber aus Holz bestehen, so würden die Wagen bald in Flammen aufgehen, wenn sich nicht ein dichter Wasserregen auf sie ergösse. Sollen Knüppel gewalzt werden, so gelangt der vorgewalzte Block direkt weiter in die Knüppelstraße, während er andernfalls oft noch in Wärmöfen kommt. Diese sind fast immer Siemens-Regenerativ-Öfen, haben gewöhnlich eine Herdlänge von 8 bis 11 m und werden, wo angängig, mit Naturgas geheizt. Ihre Bedienung geschieht stets ganz mechanisch durch eine Einsetzmaschine, die ähnlich den in Martinwerken benutzten Chargiermaschinen gebaut ist.

Ich will jetzt dazu übergehen, den Walzprozeß bei den verschiedenen Produkten kurz zu beschreiben. Das Rückgrat der ganzen amerikanischen Stahlindustrie bildet die Schienenfabrikation, welche deshalb an erster Stelle zu behandeln ist. Die riesigsten und großartigsten Einrichtungen sind getroffen worden, dem ungeheuren Bedarf Amerikas an diesem Material zu begegnen. Mit seiner 320 000 km-Bahnlinie, die in anhaltendem Steigen begriffen ist, benötigt jenes Land Oberbaumaterial-Mengen, die für uns geradezu märchenhaft klingen. Was bedeuten für Deutschland dagegen jene 50 000 km, die wir an Bahnlinie besitzen, zumal neue Strecken in unserem aufgeschlossenen Lande kaum gebaut werden können, wohingegen drüben über 10 000 km Bahnlänge jedes Jahr neu hinzukommen. Nicht weniger als drei Millionen Tonnen fertige Schienen sind in den Staaten im Jahre 1902 erzeugt worden und fast alle für den inländischen Bedarf. Diese Massenerzeugung ist es vor allem, die den Amerikanern die Möglichkeit in die Hand gab, große Walzwerkanlagen nur auf Schienenfabrikation einzurichten. Ein Träger, selbst von gleicher Höhe wie Schienen, ließe sich auf diesen Anlagen überhaupt nicht herstellen, so ist jegliche Maschinerie, jegliche Führung, kurz alles auf Schienen zugeschnitten. Durch geschickte Ausnutzung der verschiedensten Hilfsmittel und durch Anpassung der mechanischen Einrichtung an eine einzige, sich immer gleichbleibende Arbeit war es möglich, Schienenwalzwerke zu konstruieren, die, trotzdem sie beinahe ohne menschliche Hilfskräfte arbeiten, über 2000 t fertige Ware an einem Tage machen konnten. So dürfen sich die Edgar Thomson-Werke rühmen, im Jahre 1903 735 000 t geliefert zu haben, d. h. pro Tag im Durchschnitt 2450 t. Aus eigener Beobachtung weiß ich, daß alle 50 Sekunden ein neuer Block im Gewicht von etwa 2 t zum Walzwerk gelangte. Ganz Deutschland könnte die Schienen dieses einzigen Walzwerks, dieser einzigen zusammenhängenden Maschinerie, kaum aufnehmen. Und da wir in Deutschland mehr als 25 Werke haben, die gerne Schienen herstellen möchten, so wird man leicht ermessen, wie wenig in Deutschland eine einzige größere Schienenstraße rentieren könnte. Wir müssen die Schiene als gewöhnliches Profileisen ansehen und müssen auf die großen Vorteile, die Spezial-Maschinerien bieten, hier Verzicht leisten. Und um so härter trifft uns das, als wir auch noch für jede Bahn und jedes Bähnchen besondere Profile herstellen müssen. So etwas kennt man drüben nicht, man macht seine Standards, und wem die nicht passen, der kriegt halt nichts, es sei denn, daß er mit einem 10000 t-Auftrag herankommt.

Ein großes amerikanisches Schienenwalzwerk ist ein System, das aus mehreren Straßen kombiniert ist. Es beginnt natürlich mit einem Blockwalzwerk, in dem der Block gewöhnlich 7 Stiche erhält. In den alten hochberühmten Edgar Thomson-Werken ist diese Blockstraße noch ein Trio mit 2 Hebetischen, eine Anordnung, die jetzt ganz verlassen ist. Hier gelangt der in 2 Teile geteilte Bloom dann zu 4 Wärmöfen, um auf der entgegengesetzten Seite später wieder herausgenommen zu werden. Andere Werke haben Wärmöfen nicht eingeschaltet, sondern arbeiten direkt vom Block durch. In jedem der folgenden Gerüste erhält der Stab meistens nur mehr je einen Stich, um jeglichen Aufenthalt nach Möglichkeit zu vermeiden. Von bedeutenderen Anlagen besteht bei den Edgar Thomson-Werken jede der folgenden Straßen aus nur einem Gerüst. Hier erhält deshalb der Bloom 5 Stiche in dem ersten Walzwerk, an dem ein feststehender Kantapparat steht, der den Stab außerdem vor das nächste Kaliber zu schaffen hat. An der zweiten Straße geschieht das Kippen der Schiene in ähnlicher Weise; dieselbe arbeitet, da man bei ebenfalls 5 Stichen es mit längeren Stäben zu tun hat, so, daß der 4. und 5. Stich zugleich mit dem 2. und 3. Stich des folgenden Stückes gemacht wird. Also: 1. Stich allein, 2. mit dem 4. des vorhergehenden Blooms, 3. mit dem 5. des vorhergehenden, erster des folgenden Blooms, 4. mit dem 2. des folgenden usw. Das alles geht so schnell, daß man zuerst die einzelnen Stücke kaum genau im Auge behalten kann. Durch die beschriebenen Vorrichtungen wird der Stab mechanisch stets gleich gewendet und fällt sozusagen stets in Führungen, so daß er immer in das richtige Kaliber geraten muß. — Nach dem 5. Stich im 2. Trio kommt der Stab dann direkt auf eine schmale Bahn. Er berührt so den rückwärtigen Hebetisch nicht, der also nicht auf das Durchgehen der Schiene warten muß. Hinter dem zweiten Walzwerk gelangt die Schiene auf ein Warmbett und wird, nachdem sie sich bis zur dunkelroten Farbe abgekühlt hat, in einem Stich auf dem dritten Walzwerk fertig gewalzt. Man hat nämlich die Erfahrung gemacht, daß in kälterer Temperatur gewalzter Stahl ein viel feineres Korn hat als solcher, der in heller Rotglut fertiggestellt ist. Da sich nun angeblich Schienen mit feinem Korn besser bewährt haben, so ist man zu dem Einschieben dieses Warmbettes gekommen. Hinter dem 3. Walzwerk stehen 4 Sägen, die zugleich schneiden, und zwar äußerst schnell; der Schnitt dauert etwa $^1/_3$ Sekunde. Sie wirken von oben nach unten, nicht in seitlicher Richtung, und werden zugleich hydraulisch vorbewegt. Die Enden fallen auf eine schräge Ebene und rollen direkt in einen hölzernen Eisenbahnwagen, auf den von oben anhaltend Wasser gespritzt wird, um sodann nach Homestead versandt zu werden.

Wie man aus dem vorher Gesagten schon entnehmen kann, ist die Arbeit auf diesem Walzwerk recht kompliziert, trotzdem aber sah ich jede halbe Minute einen neuen Bloom zum Walzwerk gelangen. Hinter den obengenannten Sägen befindet sich dann das Warmbett, an das sich weiter die Adjustage anreiht. Hier werden die Kanten an den sehr glatt gesägten Enden ein wenig abgefeilt, 3 Löcher zugleich gebohrt und die Schiene gerichtet. An Fräsen denkt kein Mensch, denn weil man die Bahnen mit verstelltem Stoß baut, kommt es nicht auf ganz exakte Längen an. In den Edgar Thomson Works sagte man mir, daß man in etwa 20 Minuten die Straßen auf ein neues Profil

umzubauen pflege. Das ist natürlich nur dadurch möglich, daß nicht die Walzen, sondern die ganzen Walzgerüste ausgewechselt werden. Dieses Auswechseln ganzer Gerüste kommt in Amerika mehr und mehr auf und ist vielleicht für Profilwalzzwecke noch viel wichtiger als für Schienenstraßen. Es würde hier zu weit führen, noch andere Schienenwalzwerke aufzuführen, die alle mehr oder minder mit demselben Gedanken gebaut sind, mit möglichster Ersparung von Menschenkraft sehr viel und recht billig zu erzeugen. Daß den Amerikanern letzteres auch gelungen ist, mag aus der Angabe hervorgehen, daß eine Tonne Schienen nur 5 bis 6 ℳ mehr kosten soll, als die Tonne Billets. In dem Jahre 1898, in welchem die amerikanische Eisenindustrie außerordentlich daniederlag und alle Rohmaterialien äußerst billig waren, sollen die Edgar Thomson-Werke Schienen zu 65 bis 70 ℳ ohne Verlust verkauft haben. Daß dieser niedrige Herstellungssatz jemals wieder erreicht werden könnte, halte ich fast für ausgeschlossen.

(Schluß folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Österreich-Ungarn. In der Berg- und Hüttenmännischen Fachgruppe des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins wurde im Dezember v. J. die

Klassifikation von Eisen und Stahl

eingehend erörtert.* Oberingenieur Sailler hatte folgende Einteilung vorgeschlagen:

I. Gekohltes Eisen im geschmolzenen Zustande gewonnen und daher frei von Schlacke.

1. Nicht schmiedbar: Gußeisen, grau, halbiert und weiß. 2. Schmiedbar: Stahl und schmiedbares Gußeisen, durch Tempern erzeugt.

II. Eisen, welches in einem teigigen Zustande gewonnen wurde und daher Schlacke enthält:

1. Mit weniger als 25 % Kohlenstoff: Schmiedeisen. 2. Mit über 25 % Kohlenstoff: Stahlschmiedeisen. 3. Durch Zementierung gekohltes Eisen, Zement- oder Blisterstahl.

Ein anderer Vorschlag stammt von Oberingenieur Anton Ritter von Dormus; dabei sind berücksichtigt: die Erzeugung, die Eigenschaften des Eisens und bis zu einem gewissen Grade auch die geläufigen Bezeichnungen.

Kohlenstoffgehalt		klein	mittel	groß
%		0 bis 0,25	0,25 bis 2,00	2,00 bis 6,00
Geschweißtes schlackenhaltiges Metall		Schweißeisen a) Frischeisen (Holzkohleneisen) b) Puddeleisen	Schweißstahl a) Frischstahl (Holzkohlenstahl) b) Puddelstahl c) Zementstahl	
Gegossenes, schlackenfreies Metall	Gruppe der gewöhnlichen kohlenstoffhaltigen Metalle	Flußeisen a) Birnen-Flußeisen b) Flammofen-Flußeisen c) Tiegel-Flußeisen (Mitisguß)	Flußstahl a) Birnen-Flußstahl b) Flammofen-Flußstahl c) Tiegel-Flußstahl (Gußstahl) d) Glühstahl (Temperguß)	Gewöhnliches Roheisen a) grau b) halbiert c) weiß
	Gruppe der Spezialsorten, der legierten Metalle		Legierter Stahl a) Nickelstahl b) Manganstahl c) Chromstahl d) Wolframstahl e) Siliziumstahl	Legiertes Roheisen a) Spiegeleisen b) Manganeisen c) Chromeisen d) Wolframeisen e) Siliziumeisen f) Siliziumspiegel

* „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1905 Nr. 7 S. 103—104.

Man entschied sich weder für den einen noch für den andern Vorschlag, da man erst die Beschlüsse des internationalen Komitees abwarten wollte.

Dänemark. Wie N. V. Ussing in dem Kopenhagener „Ingeniøren“ mitteilte, ist man bei verschiedenen Bohrungen in Vendsyssel, im nordöstlichen Teile des Landes, auf

natürliches Gas

gestoßen, das unter Umständen für das an Brennstoffen arme Land Dänemark noch von Bedeutung werden könnte. Man hat es bislang nur innerhalb eines Streifens, der sich von der Stadt Frederikshavn in nordwestlicher Richtung bis zum Skagerak erstreckt, in einigen hundert Fuß Tiefe gefunden. Eine von Dr. J. C. Petersen ausgeführte Analyse ergab folgende Zusammensetzung (I); zum besseren Vergleich ist die Analyse von natürlichem Gas aus Nordamerika (II) danebengestellt.

	I Frederikshavn	II Nordamerika
Methan	96,54	93,36
Äthylen	1,15	0,28
Wasserstoff	0,78	1,76
Stickstoff	0,75	3,28
Kohlensäure	0,39	0,25
Kohlenoxyd	0,25	0,53
Sauerstoff	0,14	0,29
Schwefelwasserstoff	—	0,13
	100,00	99,88

Großbritannien. In allerjüngster Zeit erregten auch die Funde von

Gas in Sussex,

über die kürzlich Richard Pearson in der „Iron and Coal Trades Review“ berichtet hat, großes Aufsehen. Das Gas wurde bei Heathfield in Tiefen von 300 bis 400 Fuß gefunden und auch bereits zum Betrieb von Gasmaschinen sowie zu Beleuchtungszwecken verwendet. Eine Analyse ergab:

Kohlenoxyd	1,00 %
Methan	93,16 „
Ethan	2,94 „
Stickstoff und indifferente Gase	2,90 „
	100,00 %

Nach einer älteren Angabe* soll ein Gehalt von $5^1/_2$ % Äthylen nachgewiesen worden sein, was aber nicht recht glaubhaft erscheint, da das Gas nur mit schwach leuchtender Flamme brennt.

Auf ein Vorkommen von natürlichem Gas in Nord- und Südholland sowie in Friesland hatte J. Lorié schon früher hingewiesen.** In Deutsch-

* Vgl. „Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesen“ III. S. 101.

** Vgl. „Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesen“ II. S. 90.

land kennt man ein Vorkommen von Naturgas in der Pfalz (Bienwald),* und in Österreich ein solches bei Wels in Oberösterreich.**

Schweden. Auch in der südschwedischen Provinz Schonen, und zwar bei Engelholm, hat man Gasfunde von ähnlicher Art wie die eingangs beschriebenen gemacht, doch scheinen dieselben keine größere technische Bedeutung zu besitzen. Dagegen ist man daselbst schon seit geraumer Zeit mit Erfolg bestrebt, Holzabfälle und Torf zu vergasen und dieses

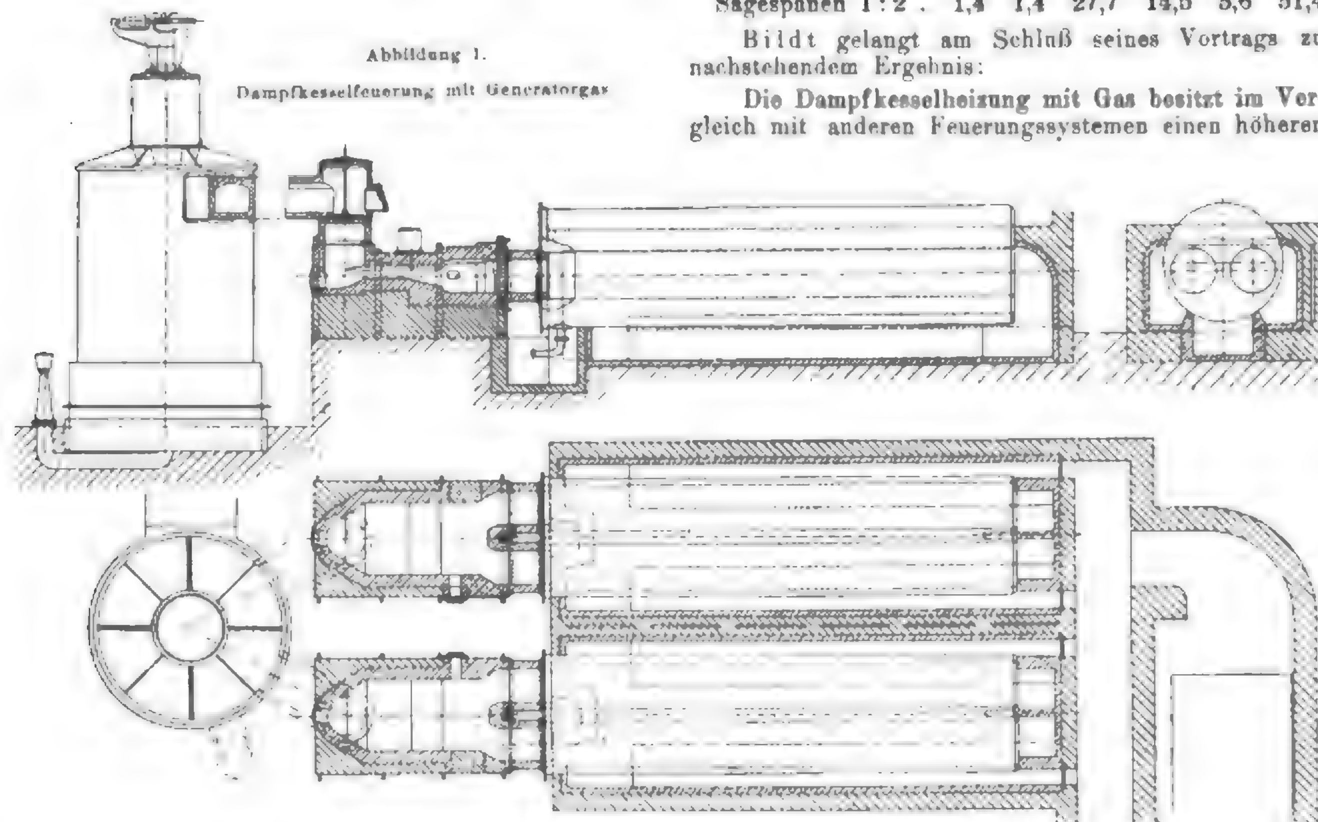


Abbildung 1.
Dampfkesselfeuerung mit Generatorgas.

Holz- und Torfgas zur Dampfkesselfeuerung

zu verwenden. Nach einem Vortrag des bekannten schwedischen Ingenieurs C. W. Bildt sind zur erfolgreichen Durchführung der Dampfkesselfeuerung mit Generatorgas erforderlich: 1. eine zwischen dem Generator und dem Dampfkessel angeordnete Verbrennungskammer, und 2. ein gleichmäßiger und konstanter Gasstrom. Erstere muß hinreichend groß sein, damit die Flamme die erforderliche Intensität erlangen kann, bevor sie die kalten Kesselwände trifft, weil sonst leicht Rußbildung eintritt. Zur Erzielung eines gleichmäßigen Gasstroms wird der Generator mit einer automatischen Beschickungs- und Verteilungsvorrichtung versehen. Aus vergleichenden Versuchen, die vor einiger Zeit in Schweden angestellt worden sind, folgert Bildt, daß die Qualität des Gases besser sei, wenn der Generator mittels eines Dampfstrahlgebläses als mittels Gebläseluft betrieben wird. Es ist dies, nebenbei bemerkt, eine Erfahrung, die schon früher bekannt war. Die Höhe der Brennstoffschicht im Generator richtet sich nach der Beschaffenheit des Brennmaterials und dem Gang des Generators. Für Steinkohle beträgt sie 1 bis 1,5 m, für Torf und Holzabfälle je nach dem Wassergehalt 3 bis 4 m. Brennstoffe mit geringerem Wassergehalt erfordern eine höhere Brennstoffschicht als solche mit hohem Wassergehalt. Das erhaltene Gas hatte folgende Zusammensetzung:

	CO_2	O	CO	H	CH_4	N
Gas aus Steinkohle	1,3	0,4	29,1	10,6	5,8	52,8
„ „ Torf . . .	3,4	0,3	30,7	12,8	7,0	45,8
„ „ Kohle und Sägespänen 1 : 1 . .	1,6	2,3	22,7	8,0	5,0	60,4
Gas aus Kohle und Sägespänen 1 : 2 .	1,4	1,4	27,7	14,5	3,6	31,4

Bildt gelangt am Schluß seines Vortrags zu nachstehendem Ergebnis:

Die Dampfkesselheizung mit Gas besitzt im Vergleich mit anderen Feuerungssystemen einen höheren Wirkungsgrad, geringeren Brennstoffverbrauch, gleichmäßigere und vollständigere Verbrennung und geringere Rauch- und Rußbildung; ihre Bedienung ist billig und bequem.

Die vorstehende Abbildung 1 zeigt die Einrichtung einer Dampfkesselfeuerung mit Generatorgas auf einem schwedischen Eisenwerk.

Neben der Verwendung der Generatorgase ist es die Ausnutzung der Gichtgase als Kraftgas, der man auch in Schweden jetzt größere Aufmerksamkeit zuwendet. — Edvard Hubendick hat in dem letzten Heft des „Bihang till Jernkontorets Annaler“ einen neuen

Apparat zur Bestimmung des Staubgehalts der Gichtgase

beschrieben, der sich von dem von Leo Martius konstruiertem Apparat* im wesentlichen nur dadurch unterscheidet, daß die Gasuhr weggelassen und an ihrer Stelle ein Saug- und Meßapparat hinter dem Filtrierapparat angeordnet ist. Letzterer besteht aus zwei Blechtrichtern (Abbild. 2) mit zwischengelegtem

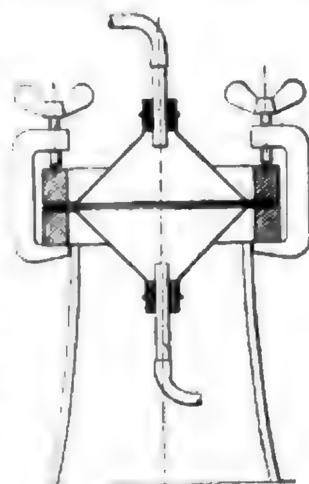


Abbildung 2.

---

* Vgl. „Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesens“ II. S. 90.

** Vgl. „Jahrb. f. d. Eisenhüttenwesen“ III. S. 101.

* „Stahl und Eisen“ 1903 Nr. 12 S. 735 bis 738.

Filtrierpapier. Den Meß- und Saugapparat (Abbild. 3) bilden die zwei je fünf Liter fassenden tubulierten Glasflaschen H_1 und H_2. A ist die Gasleitung, B der Zuleitungsschlauch, C der Filtrierapparat, D ein zu der Meßvorrichtung führender Schlauch. Durch ein abwechselndes Senken der Flaschen H_1 und H_2 kann

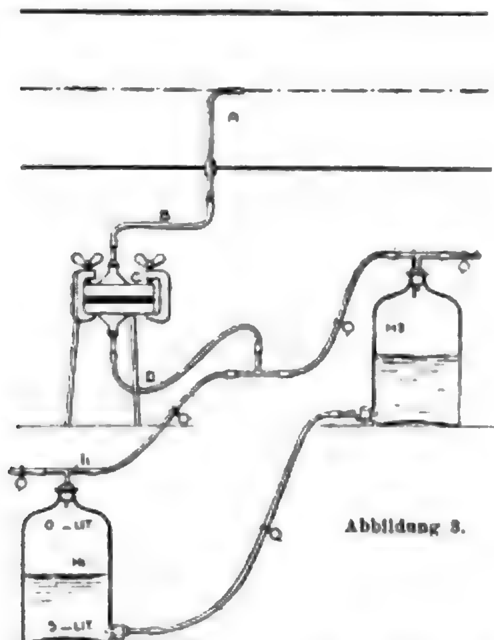


Abbildung 3.

man eine entsprechende Gasmenge durch das Filter saugen. Um 200 l Gas durchzusaugen, sind 40 Umstellungen erforderlich, die 30 bis 60 Minuten beanspruchen. Die Einrichtung und Arbeitsweise des Apparates ist aus der Zeichnung ohne weiteres verständlich.

Beim Erblasen von Thomasroheisen wurde ein Staubgehalt von 1,04 g Staub im Kubikmeter Gas festgestellt und folgende Zusammensetzung des Staubes ermittelt:

	I	II	III
Fe_2O_3	16,38		
Fe_3O_4	46,72	74,40	29,98
Al_2O_3	1,46		
MnO	0,35	0,45	0,41
MgO	2,11	2,36	2,77
CaO	11,50	6,90	7,98
SiO_2	9,79	6,30	9,18
P_2O_5	6,62	4,47	3,44
Glühverlust	—	—	45,53
	94,93	94,88	99,29

Bei einer andern Hütte, die Bessemerroheisen lieferte, erhielt man folgende Staubmengen:

Probe Nr.	Probe Datum	Probe Liter	Staubmenge in g	Atm. Luft Temp. °C.	Atm. Luft Druck mm	Gas Temp. °C.	Gas Druck mm Wasser	Staubmenge in g f. d. ccm	Anmerkung
1	1/9	15	0,163	28,5	765	50	77	12,70	Gas recht trocken
2	„	50	0,063	„	„	„	„	1,47	„
3	„	50	0,077	29	„	„	„	1,80	„
4	3/9	25	0,026	30	770	„	100	1,21	Gas etwas sauer
5	5/9	25	0,015	„	771	„	190	0,70	Gas sauer
6	„	50	0,038	„	„	„	„	0,88	„
7	12/9	25	0,023	28	763	„	55	1,16	„
8	13/9	25	0,009	21	766	„	165	0,42	„
9	14/9	50	0,051	22	774	„	143	1,19	„
10	„	50	0,050	22	„	„	„	1,14	„

Die Zusammensetzung des Staubes war:

Eisenoxyd	16,1 %
Tonerde	2,6 „
Kalk	12,0 „
Magnesia	2,0 „
Alkalien	0,4 „
Ammoniak	0,05 „
Kieselsäure	8,0 „
Kohlensäure	6,4 „
Schwefelsäure	0,35 „
Essigsäure	2,2 „
Wasser	4,2 „
Brennbar, in Wasser unlösliche Kohlenstoffverbindung	39,0 „
Brennbar, in Wasser lösliche Kohlenstoffverbindung	6,7 „
	100,00 %

Kanada. Nach Ernst A. Sjöstedt ist die

größte Holzverkohlungsanlage mit Gewinnung der Nebenprodukte

jene der „Algoma Steel Company" in Sault Ste. Marie, Ontario. Die Retortenanlage besteht aus 20 nebeneinanderliegenden, mit einer Feuerung an jedem

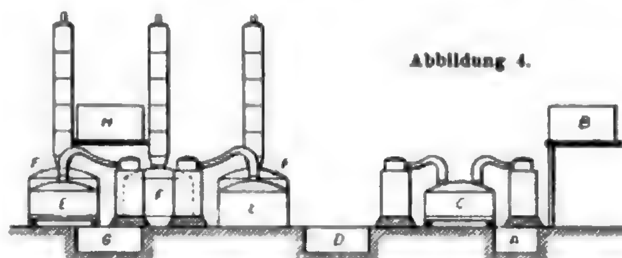


Abbildung 4.

Ende versehenen Retorten aus 5 mm dicken Stahlblechplatten; sie haben 14 m Länge, 1,9 m Höhe und 2,54 m Breite und sind an beiden Enden mit dicht schließenden Doppeltüren versehen. Außerdem sind 40 Kühlkammern vorhanden, zwei für jeden Ofen, von gleicher Form und Größe wie die Retorten, aber aus dünnerem Stahlblech bestehend. Vom Holzplatz führt ein Normalspurgeleise zu jeder Retorte und durch diese dann zu den beiden Kühlräumen. Jeder Wagen faßt 725 cbm Holz, jede Retorte kann vier Wagen oder 29 cbm Holz aufnehmen.

Die Verbrennungsprodukte werden durch Kanäle unter und um die Retorten geleitet und dann zum Schornstein geführt. Die Destillationsprodukte werden durch kupferne Rohre von den Retorten zu den Kondensatoren geleitet; ein Teil der Gase geht zu den Dampfkesseln und dient zu deren Beheizung, während die kondensierbaren Produkte in flüssiger Form in die Abteilung für Gewinnung der Nebenprodukte gelangen. Nach 18 bis 24 Stunden ist die Verkohlung beendet. Die Holzkohle kommt zunächst in den ersten Kühler, woselbst sie 18 bis 24 Stunden lang bleibt, und dann in den zweiten Kühler, in welchem sie auch etwa 24 Stunden bleibt, worauf sie direkt verladen werden kann. Der Betrieb ist ein kontinuierlicher und liefert 29 cbm Holzkohle f. d. Tag und Retorte, oder insgesamt 181 000 cbm f. d. Jahr. Die Anlage zur Gewinnung der Nebenprodukte bietet mancherlei interessante Einzelheiten. Die flüssigen destillierbaren Produkte fließen von den Retortenkondensatoren durch eine mit Kupfer bekleidete Holzrinne in ein unterirdisches Reservoir A und werden von hier in den Behälter gepumpt, in welchem ein Teil des Teers von dem Holzessig abgeschieden wird (Abbildung 4).

Das Gemenge gelangt nach C, woselbst die Säure von dem Alkohol getrennt wird. In D erfolgt die

* „Bihang till Jernkontorets Annaler" 1904 Nr. 9 S. 332.

Neutralisation mit Kalk unter Bildung von Kalkazetat. Dieses sowohl wie der Rohspiritus gelangt nach E, wo der Alkohol abdestilliert wird (8 bis 10 %); er gelangt nach G und von hier zu dem Alkohol-Destillationsapparat F, woselbst er auf 82 % gebracht wird, und dann in den Bottich H. Die Kalklösung wird in den Retortenraum gepumpt, dort abgedampft und vollkommen getrocknet. Den für die ganze Anlage erforderlichen Dampf lieferte eine Kesselbatterie von 1500 P.S. Als Rohmaterial verwendet man hier 75 % Ahorn-, 15 % Buchen- und 10 % Birkenholz. In der folgenden Tabelle sind einige Resultate der in Amerika üblichen Holzverkohlung zusammengestellt.

Verkohlungsart	Holzart	Erhaltene Produkte für 3624 cbm Kohlenholz						
		Holzkohle		Methylalkohol	Teer	Terpentin		Essigs. Kalk
		hl	kg	l	l	l	kg	kg
Meiler	—	12,7	320	—	—	—	—	—
Ofen ohne Gewinnung der Nebenprodukte	Laubholz	16,4	410	—	—	—	—	—
	Nadelholz	15,6	390	—	—	—	—	—
Ofen mit Gewinnung der Nebenprodukte	Laubholz	16,4	410	9,5	11,4	—	—	45,5
	Nadelholz	15,6	390	3,8	19	19	16	34,1
Retorte ohne Gewinnung der Nebenprodukte	Laubholz	18,9	470	3,8	19	—	—	80
Retorte mit Gewinnung der Nebenprodukte	Nadelholz	18,2	460	7,6	35	38	32	54,1

Augenblicklich gelten folgende Preise in Amerika für:

Holzkohle, f. 20 hl	13,88 *M*
Methylalkohol, 82 prozentig, f. d. l	0,33 „
Teer, f. d. hl	2,18 „
Terpentin, f. d. kg	0,32 „
Essigsaurer Kalk, 82 prozentig, f. 100 kg	8,29 „

Korea, das „Land der Morgenröte", ist reich an Mineralschätzen aller Art; Gold, Silber, Blei, Kupfer, Eisen und Kohlen finden sich in abbauwürdigen Mengen und werden auch schon seit vielen Jahren in der primitivsten Weise von den Koreanern gewonnen. Leider ist die Literatur, die dieses Gebiet behandelt, recht dürftig; ein Vortrag, den Bergassessor Bruno Knochenhauer vor längerer Zeit im Berliner Bezirksverein der Deutschen Kolonial-Gesellschaft gehalten hat und der auch als Sonderabdruck der „Verhandlungen" der genannten Gesellschaft im Buchhandel erschienen ist,* behandelt hauptsächlich das Vorkommen und die Gewinnung des Goldes; eine spätere Arbeit von Gustave Braecke** enthält u. a. auch einige Angaben über Vorkommen und Gewinnung von Kohle und Eisen in Korea. 1903 ist ein Bericht von C. Wolter in Chemulpo in den „Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg"*** erschienen, und das neueste und, soviel mir bekannt, größte Werk über Korea ist jenes von Hamilton.† Leider ist der Verfasser, der früher Berichterstatter für große englische Tageszeitungen war, kein Fachmann, und auch er beschränkt sich in der Hauptsache nur auf die Goldgewinnung des Landes. Recht beachtenswert ist die Schilderung der Interessen der einzelnen Länder am Handel Koreas. So sagt er beispielsweise (S. 162): „In Tschemulpo befindet sich ein bedeutendes deutsches Handelshaus mit einer Filiale in Säul. Diese Firma zeichnet sich dadurch aus, daß sie sowohl in Tschemulpo als auch in Säul Deutsche angestellt hat, die die koreanische Sprache vollständig beherrschen. Das wird bei weiterer Entwicklung des Landes von großem Nutzen sein und zeigt überdies in augenscheinlicher Weise, auf welchen Grundsätzen sich der deutsche Handel im fernen Asien aufbaut." Bezüglich Großbritanniens beklagt er die Schwerfälligkeit und Langsamkeit gewisser englischer Handelshäuser. „Diese Langsamkeit", sagt er (Seite 146), „hat einen sehr ungünstigen Einfluß auf den Erfolg des britischen Handels. Der Kaiser von Korea beauftragte Mr. Bennett, 40 vollständige Telephone mit Zubehör und allerlei Instrumenten zu bestellen. Ericsson von Stockholm schickte per Kabel dreifache Preislisten und per Extraschiff dreifache Kataloge und Photographien sowie Kästen mit den verschiedensten Modellen und Muster nasser und trockener Kabel. Eine der zwei britischen Firmen, denen man die Bestellung übermittelt hatte, antwortete gar nicht, die andere schickte nach zweimonatlichem Schweigen eine Anfrage nach der Bodenbeschaffenheit und den klimatischen Einflüssen, denen die Drähte usw. ausgesetzt sein würden.

Vor einigen Jahren war Nachfrage nach billigen Nadeln und Angelhaken. Man legte den englischen Fabrikanten die Notwendigkeit nahe, eine Nadel herzustellen, die zu einem Angelhaken gebogen werden konnte. Ein Deutscher merkte etwas von diesem vertraulichen Rundschreiben Mr. Bennetts und schickte eine große Auswahl von Angelhaken und Nadeln mit den erforderlichen Eigenschaften ein. Der Erfolg dieses Unternehmens war, daß die deutsche Firma für diesmal den Rahm abschöpfte. Die englischen Nadeln waren so spröde, daß sie sofort brachen, und es braucht wohl nicht erwähnt zu werden, daß außer den wenigen Paketen, die man zur näheren Prüfung öffnete, kein weiterer Absatz dieser Nadeln stattfand." Hamilton schließt diesen Abschnitt mit folgenden Worten: „Die Lage, die England in Korea einnimmt, ermangelt jeder größeren Bedeutung in bezug auf Handel und Politik. Hier — wie überall — zeigt die englische Politik eine unbegreifliche Trägheit." *Otto Vogel.*

* Berlin 1901, Verlag von Dietrich Reimer. 50 Seiten. Preis 1,20 *M*.

** Vergl. „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen". III. Band S. 12.

*** Hamburg 1903, L. Friederichsen & Co. 15 Seiten. Preis 1,10 *M*.

† Leipzig 1904, Otto Spamer. 296 Seiten und eine Karte. Preis geb. 8,50 *M*.

Neues Stahlwerk in Portovecchio.

Nach einer uns zugegangenen Mitteilung beabsichtigt die „Societa Anonima degli Alti Forni e Fonderia di Piombino" in Florenz in Portovecchio ein Stahlwerk zu errichten, welches einen Hochofen, eine Martin- und Walzwerksanlage einschließlich eines Reversierblockwalzwerkes von 250 t täglicher Leistung umfassen wird. Mit der Ausführung der Pläne und Errichtung der Anlage ist das Hüttentechnische Bureau von Fritz W. Lürmann Dr. ing. h. c. in Berlin betraut worden, welches für dieselbe Gesellschaft bereits einen Hochofen gebaut hat. Es darf als ein neuer erfreulicher Erfolg der deutschen Technik bezeichnet werden, daß dieser Auftrag einer deutschen Firma zuteil geworden ist.

Eine Jubiläumsfeier an der Hochschule zu Aachen.

Zu Ehren des hundertsten diplomierten Hütteningenieurs veranstaltete die hüttenmännische Vereinigung an der dortigen Hochschule am 17. Februar eine größere Feier, bei der an 150 Teilnehmer, unter ihnen der Rektor, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Borchers, verschiedene Professoren sowie andere Mitglieder des Lehrkörpers der Technischen Hochschule, zugegen waren. Zuerst sprach Assistent Diplom-Ingenieur Goerens über die Konstituenten der Eisenkohlenstoff-Legierungen. Alsdann ergriff nach einigen kurzen geschäftlichen Mitteilungen des Vorsitzenden Prof. Dr. Wüst als derzeitiger Vorsitzender der Prüfungskommission das Wort zu einer Ansprache, in der er einleitend den Umstand hervorhob, daß der hundertste diplomierte Hütteningenieur, ebenso wie der erste Diplom-Ingenieur des Hüttenfachs, aus Luxemburg stammt. Daß hierbei kein Zufall obwaltet, geht daraus hervor, daß von den 102 bisher diplomierten Hütteningenieuren 39 Luxemburger sind. Prof. Wüst fuhr dann wie folgt fort: „Diese Zahlen zeigen die Bedeutung Aachens mit seiner Technischen Hochschule für das Großherzogtum Luxemburg, welches als erstes eisenerzeugendes Land der Erde einen großen Bedarf an wissenschaftlich gebildeten Hütteningenieuren hat. In Deutschland betrug z. B. im Jahre 1904 die jährliche Roheisenerzeugung auf den Kopf der Bevölkerung 170 kg, in Luxemburg dagegen 5600 kg. Nach Einführung des Diplomexamens wurden die Prüfungen hauptsächlich von den hier studierenden Luxemburger Herren abgelegt. Inzwischen hat sich dies geändert und die Zahl der deutschen Studierenden, welche sich dem Diplomexamen unterziehen, ist in steter Zunahme begriffen. Auf die einzelnen Zeitabschnitte verteilen sich die Prüfungen wie folgt: Bis 1880 einschließlich 15 Diplom-Ingenieure, von 1881 bis 1890 einschließlich 8 Diplom-Ingenieure, von 1891 bis 1900 einschließlich 21 Diplom-Ingenieure, von 1901 bis 16. Febr. 1905 einschließlich 58 Diplom-Ingenieure. Also in den letzten $4\frac{1}{4}$ Jahren mehr Diplom-Hütteningenieure als in den 28 Jahren zuvor. Dies hat nicht nur in dem gesteigerten Bestreben, das akademische Studium mit der Diplomprüfung abzuschließen, seinen Grund, sondern namentlich in der Zunahme der Studierenden des Hüttenfachs an unserer Hochschule. Geht doch aus einer Mitteilung der Zeitschrift „Stahl und Eisen" (Jahrgang 1905 Nr. 3 S. 182) hervor, daß Aachen in der Zahl der Studierenden des Hüttenfachs nunmehr sämtliche Hochschulen Deutschlands überflügelt hat. Vergleichen wir innerhalb unserer Hochschule die Zahl der Diplom-Ingenieure des Hüttenfachs unter Zugrundelegung der Zahl der abgegangenen Studierenden der jeweiligen Fachrichtung mit derjenigen der Diplom-Ingenieure der anderen, hauptsächlich hier in Betracht kommenden Fächer, so können wir die für uns nicht neue aber erfreuliche Tatsache feststellen, daß die Studierenden des Hüttenfachs mindestens mit demselben Eifer und demselben Ernste wissenschaftlichen Strebens ihren Studien obliegen, wie diejenigen anderer Fächer. Die Zahl der diplomierten Ingenieure des Hüttenfaches beträgt 102, die Zahl der seit 1880 exmatrikulierten Studierenden desselben Faches 288. Die Zahl der diplomierten Chemiker beträgt 34 und diejenige der seit 1880 exmatrikulierten Studierenden der Chemie 337. Bei der Elektrotechnik sind die entsprechenden Zahlen 62 und 237.

Wenn wir an dem nunmehr erreichten Haltepunkt die Blicke rückwärts wenden, so können wir eine kräftige Entwicklung konstatieren. Aber auch die Zukunft des hüttenmännischen Unterrichts an unserer Hochschule erscheint in durchaus erfreulichem Lichte. Ist doch nunmehr die Sicherheit gewährt, daß in Aachen Institute für Hüttenwesen errichtet werden, welche allen Anforderungen des Unterrichts entsprechen und erhöhte Forschungsmöglichkeiten bieten. Alle Anzeichen sprechen demgemäß dafür, daß begründete Aussicht vorhanden ist, den weiteren Haltepunkt, den zweihundertsten Diplom-Ingenieur, in wenigen Jahren zu erreichen." Indem sich alsdann Prof. Dr. Wüst an den hundertsten Diplom-Ingenieur wandte, überreichte er ihm namens der Prüfungskommission ein bleibendes Andenken in Form einer kleinen Bronzestatue, einen Hüttenmann darstellend, wie er mit einer Zange einen Stahlblock faßt. Ein dreifaches Glückauf dem Hundertsten schloß die von großem Beifall begleitete Rede. An den offiziellen Teil der Feier schloß sich noch ein geselliges Beisammensein, bei dem der Rektor der Hochschule den Vorsitz führte.

Eisenerzförderung am Oberen See.

Nach einer in der „Iron Trade Review" veröffentlichten Statistik verteilte sich die Eisenerzförderung am Oberen See auf die verschiedenen Reviere in den letzten vier Jahren wie folgt:

	1904	1903	1902	1901
Marquette	2889202	3088889	3929913	3297272
Menominee	3124046	3809560	4685309	3676988
Gogebic	2436660	2959519	3722600	2985165
Vermilion	1303033	1703526	2117611	1814640
Mesabi	12350504	13098823	13556825	9148968
Andere Reviere	68560	18200	—	—
	22172005	24678517	28012258	20923033

Die Verschiffungen in den Lake Superiorhäfen für denselben Zeitraum ergeben sich aus der folgenden Zusammenstellung:

	1904	1903	1902	1901
Escanaba	3702575	4346002	5500323	4087031
Marquette	1937818	2089164	2636530	2391953
Ashland	2325014	2818589	3610782	2732432
Two Harbors	4639607	5202586	5694868	5098488
Gladstone	562	87189	93853	118962
Superior	4236710	4042236	4247457	2558214
Duluth	4724005	5442177	5687983	3492962
	21566291	24027943	27471796	20480042
Dazu mit der Bahn versandt	605714	650573	540463	442991
Insgesamt	22172005	24678516	28012259	20923033

Die mitgeteilten Zahlen schließen die Förderung der in Kanada gelegenen Helen-Grube nicht ein, aus welcher im Jahre 1904 78628 t gewonnen wurden. Infolge der geldlichen Verlegenheiten der Lake Superior Consolidated Company wurden von dieser Grube bedeutend geringere Mengen Erz verschifft als im Vorjahr, in welchem sich die Förderung auf 206674 t belief. Hiervon wurden 173403 t an die Hochofenwerke in Ohio und Pennsylvanien versandt. Aus der obigen Tabelle geht die steigende Wichtigkeit hervor, welche der Bergbau im Mesaba-Revier in den letzten Jahren erlangt hat. Zwar standen die Erzverschiffungen aus dem genannten Revier im Jahre 1904 hinter denjenigen der Jahre 1903 und 1902 zurück, dagegen ist der prozentuale Anteil des Mesabibezirks an der Gesamtförderung von 48 % im Jahre 1902 auf 53 % im Jahre 1903 und 55,7 % im Jahre 1904 gestiegen, und alle Anzeichen deuten darauf hin, daß eine weitere absolute sowie relative Steigerung der dortigen Erzförderung zu erwarten steht. Die United States Steel Corporation hat im letzten Jahre 58 % ihrer gesamten Eisenerzförderung gegen 56 % bezw. 50 % in den Jahren 1903 und 1902 aus dem Mesabibezirk bezogen. Die Verschiffungen der Steel Corporation stellten sich 1904 auf 11376907 t oder 51,3 % der Gesamtförde-

rung am Oberen See, während sie im Jahre 1903 13701367 oder 55,5 % und im Jahre 1902 16394976 t oder 58,5 % der Gesamtförderung geliefert hat. Es ist indessen bei Beurteilung dieser Zahlen zu berücksichtigen, daß die Erzverschiffungen der Corporation keinen sicheren Maßstab für den Verbrauch dieser Gesellschaft abgeben, da dieselbe sowohl Erze an andere Verbraucher abgibt als auch selbst Erze kauft. Es sei im Anschluß an die obengenannten Zahlen noch mitgeteilt, daß das Erzgeschäft in dem laufenden Jahr ein besonders lebhaftes gewesen ist und man annimmt, daß die ganze Förderung des Jahres 1905 bereits Anfang Februar verkauft war. Die für die kommende Schiffahrtssaison zu erwartenden Erzverschiffungen werden auf 28000000 bis 30000000 t geschätzt. Bezüglich der Schwierigkeiten, diese gewaltigen Mengen zu verladen, wird darauf hingewiesen, daß eine monatliche Leistung von 4000000 t wiederholt erzielt worden ist, was bei einer Dauer der Schiffahrtssaison von 7½ Monaten 30000000 t ergeben würde.

Kohlengewinnung im Deutschen Reiche.

Nach den jetzt vollständig vorliegenden Ausweisen betrug innerhalb des Deutschen Reiches

	die Steinkohlenförderung		die Kokserzeugung	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Januar . . .	9 969 763	7 590 980	987 980	780 461
	die Braunkohlenförderung		Briketts und Naßpreßsteine	
	t	t	t	t
Januar . . .	4 152 658	4 462 998	945 224	957 592

Hiernach zeigt unter der Einwirkung des Bergarbeiterausstandes die Steinkohlengewinnung im Monat Januar gegen den entsprechenden Monat des Vorjahrs einen Rückgang um 2 378 783 t. Zugleich zeigt auch die Koksherstellung gegen den entsprechenden Monat des Vorjahrs einen Rückgang und zwar um 207 519 t. Demgegenüber ist die Braunkohlenförderung wie auch die Herstellung von Briketts und Naßpreßsteinen gestiegen, da diese Erzeugnisse für den Ausfall in der Steinkohlenförderung herangezogen werden mußten. Auch die Bewegung der Einfuhr und Ausfuhr wurde wesentlich durch den Ausstand beeinflußt. Stellt man Einfuhr und Ausfuhr gegenüber und berechnet daraus (Förderung + Einfuhr — Ausfuhr) den Verbrauch, so ergibt sich folgendes Bild:

	Steinkohleneinfuhr		Steinkohlenausfuhr	
	1904	1905	1904	1905
	t	t	t	t
Januar . . .	390 021	583 069	1 572 570	1 322 584
	Kokseinfuhr		Koksausfuhr	
	t	t	t	t
Januar . . .	41 255	65 534	208 132	200 827

	Steinkohlenverbrauch	
	1904	1905
	t	t
Januar . . .	8 787 214	6 851 485
	Koksverbrauch	
	t	t
Januar . . .	821 103	645 168

Unter dem Druck des Ausstandes ist somit die Steinkohleneinfuhr beträchtlich gestiegen und die Ausfuhr ebenso zurückgegangen; das hat jedoch nicht ausgereicht, um den durch den Ausstand hervorgerufenen Ausfall auszugleichen. Es hat vielmehr gleichzeitig auch eine beträchtliche Einschränkung des Verbrauchs stattfinden müssen. Dieselbe Erscheinung zeigt sich auch beim Koks.

Schiffbau der Welt im Jahre 1904.

Die Zeitschrift „Schiffbau“ bringt unter dem 8. Februar d. J. nach Lloyds Register eine Zusammenstellung über den Schiffbau der Welt im Jahre 1904, der wir folgendes entnehmen:

Im Jahre 1904 wurden in Großbritannien ohne Kriegsschiffe 712 Schiffe von 1205162 Brutto-Reg.-Tons (613 Dampfer von 1171375 t und 99 Segelschiffe von 33787 t) vom Stapel gelassen. Außerdem wurden von Staats- und Privatwerften zusammen 37 Kriegsschiffe von 127175 t Deplacement gebaut. Die Gesamtproduktion beträgt daher in diesem Jahre 749 Schiffe von 1332337 t. Die Produktion von Handelsschiffen in Großbritannien im Jahre 1904 zeigt eine kleine Vermehrung von etwa 15000 t gegen das vorhergehende Jahr und ist mit Ausnahme von 1903 seit 1897 am geringsten. Verglichen mit den Zahlen 1901, wo die Produktion sowohl von Handelsschiffen als auch von Kriegsschiffen am größten war, ergeben die vorliegenden Zahlen einen Rückgang von 320000 t bei den Handelsschiffen und 84794 t bei den Kriegsschiffen. 99,71 % der vom Stapel gelaufenen Schiffe sind aus Stahl, 0,17 % aus Eisen und 0,12 % aus Holz gebaut. 97,2 % der Gesamtproduktion entfallen auf Dampfschiffe. Unter den Hauptschiffbauplätzen von Großbritannien steht Glasgow an der Spitze mit einer Produktion von 258725 t. Dann folgen der Reihe nach Newcastle mit 236055 t, Sunderland mit 229135 t, Greenock mit 146838 t, Middlesborough mit 110236 t, Hartlepool mit 96154 t und Belfast mit 74251 t. Bemerkenswert ist der Umstand, daß im Jahre 1904 in Großbritannien 13 Schiffe mit Dampfturbinen gebaut sind, unter ihnen zwei von 11000 t. Außerdem befinden sich noch zwei große Schnelldampfer für die Cunard-Linie und fünf Dampfer von etwa 29500 t im Bau, welche mit Dampfturbinen versehen werden.

Die Hauptschiffbauländer außer Großbritannien sind Amerika, Deutschland und Frankreich. In den Vereinigten Staaten sind 143000 t weniger gebaut worden als im Vorjahr. Dieser Ausfall ist zum Teil dadurch hervorgerufen worden, daß der Schiffbau an den großen Seen, welcher in den Jahren 1901 bis 1903 im Durchschnitt 163000 t lieferte, im Jahre 1904 um 49000 t gesunken ist, doch wurde in diesem Jahre der größte Dampfer für den Verkehr auf den großen Seen gebaut, nämlich der „Augustus B. Wolvin“ von 6585 Reg.-Tons.

In Deutschland wurden nach einer in demselben Heft des „Schiffbau“ gegebenen Zusammenstellung auf deutschen Privatwerften für die Handelsmarine im Jahre 1904 59 größere Dampfer mit 163945 Reg.-Tons, 200 kleinere Dampfer und Flußdampfer mit 18497 Reg.-Tons, 196 kleinere Segeschiffe und Flußkähne mit 24621 Reg.-Tons und 18 sonstige Bauten mit 16255 Reg.-Tons, insgesamt 222958 Reg.-Tons, hergestellt. Ferner wurden 14 Kriegsschiffe mit 72420 t Deplacement zur Ablieferung gebracht.

In Frankreich werden seit 1903 keine großen Segelschiffe mehr gebaut. Dagegen liefen 74000 t Dampfer vom Stapel, darunter zehn Schiffe von mehr als 5000 t. Die größten davon sind „El Kantara“ und „Louqsor“ von je 7920 t, gebaut in La Ciotat.

Holland hat außer 55636 Reg.-Tons an Schiffen noch etwa 50000 t an Flußkähnen, Leichtern und dergl. gebaut.

Die Gesamtproduktion der ganzen Welt (mit Ausnahme von Kriegsschiffen) betrug im Jahre 1904 1987935 Reg.-Tons (1797565 t Dampfer, 190370 t Segler). Im Laufe des Jahres sind verloren gegangen 721000 t (422000 t Dampfer, 299000 t Segler). Mithin beträgt die Gesamtzunahme der Handelsschiffstonnage im Jahre 1904 1267000 t. Die Seglertonnage hat um 109000 t abgenommen, während die Dampfertonnage um 1376000 t gewachsen ist.

Der Anteil Großbritanniens an der Gesamttonnagevermehrung beträgt 429 000 t oder 34 %, an der Vermehrung der Dampfertonnage 505 000 t oder 86²/₃ %. Von den im Jahre 1904 vom Stapel gelaufenen Schiffen hat Großbritannien über 49¹/₂ % bauen lassen und von der neuen Dampfertonnage allein über 58³/₄ %.

Zum Schluß sei noch die folgende Tabelle mitgeteilt, welche ein Bild der Entwicklung des Schiffbaus der Welt seit 1892 gibt.

Handelsschiffe von über 100 Br. Reg.-Tonnen (keine Kriegsschiffe!).

	Großbritannien		Österreich-Ungarn		Britische Kolonien		Dänemark		Frankreich		Deutschland		Holland	
	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t
1892	681	1 109 950	7	2 802	58	19 792	22	12 707	19	17 228	73	64 888	15	14 368
1893	536	836 388	6	7 435	41	17 089	16	10 719	22	20 387	65	60 167	8	1 339
1894	614	1 046 508	5	1 708	27	6 803	16	7 300	28	19 636	77	119 702	41	15 860
1895	579	950 967	10	7 371	30	10 381	14	10 982	27	28 851	75	87 786	25	8 292
1896	696	1 159 751	9	6 246	41	11 124	14	11 814	41	44 565	63	103 295	28	12 405
1897	591	952 486	6	6 601	40	12 431	18	13 539	39	49 341	84	139 728	42	20 351
1898	761	1 367 570	9	5 432	70	25 021	17	12 708	48	67 160	104	153 147	27	19 468
1899	726	1 416 791	8	9 248	34	8 464	30	26 613	51	89 794	93	211 684	50	34 384
1900	692	1 442 471	12	14 889	40	9 563	17	11 060	66	116 858	98	204 781	61	45 074
1901	639	1 524 739	7	20 018	74	28 134	41	22 856	92	177 543	101	217 593	33	29 927
1902	694	1 427 558	16	15 192	69	28 819	44	27 148	99	192 196	108	218 961	114	69 101
1903	697	1 190 618	6	11 328	73	34 690	39	28 609	75	92 768	120	184 494	109	59 174
1904	712	1 205 162	40	16 645	61	30 965	30	15 859	69	81 245	149	202 197	100	55 636

	Italien		Japan		Norwegen		Vereinigte Staaten		Übrige Länder		Gesamt	
	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t	Zahl	t
1892	21	13 888	—	—	42	24 572	73	62 588	40	15 762	1051	1 358 045
1893	21	10 626	8	1 132	30	16 552	36	27 174	60	07 7r8	846	1 026 741
1894	10	5 396	14	3 173	25	17 169	48	66 894	32	13 894	982	1 328 538
1895	10	5 603	3	2 296	21	12 873	61	84 877	25	7 881	880	1 218 160
1896	10	6 779	26	7 849	17	12 059	144	184 175	24	8 820	1113	1 567 882
1897	8	12 910	21	6 740	25	17 248	84	86 838	35	13 711	990	1 331 924
1898	19	26 530	9	11 424	29	22 670	162	173 250	35	8 968	1290	1 893 343
1899	31	49 472	5	6 775	34	27 853	148	224 278	61	16 382	1269	2 121 738
1900	36	67 522	8	3 543	42	32 751	235	333 527	67	21 174	1364	2 304 163
1901	35	60 526	94	37 206	40	36 875	286	433 235	96	28 890	1538	2 617 539
1902	62	46 270	53	27 181	46	37 878	251	379 174	94	38 277	1650	2 502 755
1903	81	50 089	62	34 514	54	41 599	246	381 820	88	35 928	1650	2 145 631
1904	35	30 016	67	32 969	67	50 469	227	288 518	77	28 254	1643	1 987 935

Rekordmonatsleistung der amerikanischen Hochöfen.

Die neueste Monatsstatistik des „Iron Age" zeigt, daß im Monat Januar des laufenden Jahres, in welchem, ausschließlich der Holzkohlenroheisen-Erzeugung im Betrage von rund 20 000 t, 1 804 993 t Roheisen erblasen wurden, alle bisher dagewesenen Leistungen übertroffen sind; diese Monatserzeugung würde einer jährlichen Produktion von über 21 600 000 t entsprechen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die volle Leistungsfähigkeit der Hochöfen im Monat Januar noch nicht erreicht war, da die Wochenleistung derselben in der Zeit vom 1. Januar bis zum 1. Februar von 383 925 t bis auf 410 761 t, also noch um 26 836 t gestiegen ist. Trotz dieser starken Erzeugung fielen die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken um rund 35 000 t, ein Beweis, daß die Steigerung der Roheisenerzeugung durch einen stark vermehrten Verbrauch hervorgerufen ist. Hiermit steht auch die lebhafte Tätigkeit der Walzwerke im Einklang, welche bis zu den Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt sind und trotzdem lange Lieferfristen beanspruchen müssen. Auch der Umstand, daß neue Aufträge zu fehlen beginnen, hat zu Besorgnissen bisher keine Veranlassung gegeben, da es den Verbrauchern, wie in der „Iron Trade Review" ausgeführt wird, hauptsächlich um die Lieferung des schon gekauften Materials zu tun ist und man eine Wiederbelebung der Kauflust erst nach Erfüllung der schwebenden Aufträge erwartet. Die Einzelheiten der Monatsstatistik für die Roheisenerzeugung ergeben sich aus folgenden Zusammenstellungen. Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen betrug im

Oktober 1904	November 1904	Dezember 1904	Januar 1905
t	t	t	t
1 472 157	1 504 292	1 640 179	1 804 993

Die Wochenleistungen der Hochöfen waren am

1. Nov. 1904	1. Dez. 1904	1. Jan. 1905	1. Febr. 1905
t	t	t	t
339 597	362 860	383 925	410 761

Die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken betrugen am

	1. Nov. 1904	1. Dez. 1904	1. Jan. 1905	1. Febr. 1905
	t	t	t	t
Osten	90404	79495	86326	86415
Zentral- u. Nordwesten	251733	214009	112908	158262
Süden	195361	163141	143793	133590
	537498	456645	343027	378267

Erzeugung von Bessemer-Stahlblöcken und -Schienen in den Vereinigten Staaten im Jahre 1904.

Die Gesamterzeugung von Bessemer-Stahlblöcken und -Formguß betrug nach den Ermittlungen der American Iron and Steel Association im Jahre 1904 7 984 886 t gegen 8 730 314 t im Jahre 1903, weist mithin eine Abnahme von 745 428 t oder über 8,5 % auf. Die größte Erzeugung wurde im Jahre 1902 mit 9 284 577 t erreicht. In den letzten sechs Jahren wurden erzeugt:

Jahr	Bessemer-Stahlblöcke und -Formguß t	Jahr	Bessemer-Stahlblöcke und -Formguß t
1899	7707736	1902	9284577
1900	6791726	1903	8730314
1901	8852725	1904	7984886

Die nachstehende Tabelle weist die Erzeugung der einzelnen Staaten seit 1901 nach:

Staaten	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Pennsylvanien	4362134	4276675	3971987	3520084
Ohio	2189334	2569263	2367416	2082917
Jllinois	1345404	1466712	1388434	1279305
Andere Staaten	955853	971927	1002477	1104580
	8852725	9284577	8730314	7984886

Im Jahre 1904 waren keine Clapp-Griffith-Konverter und nur zwei Robert-Bessemer-Anlagen im Betrieb. Dagegen arbeiteten elf Tropenasanlagen gegen acht im Jahre 1903. Ferner wurde in zwei Anlagen Stahl nach dem Bookwalter-Verfahren und in fünf Anlagen Stahl in besonderen Konvertern hergestellt. Alle diese Werke erzeugen Stahlformguß.

Die Erzeugung aller Arten von Bessemerstahlschienen belief sich im Jahre 1904 auf 2 117 789 t; sie ist hinter der des Vorjahres von 2 919 200 t um 801 411 t zurückgeblieben. Die größte Erzeugung von Bessemer-Stahlschienen wurde ebenfalls im Jahre 1902 erreicht, in welchem 2 922 314 t hergestellt wurden. Die folgende Tabelle zeigt den Anteil Pennsylvaniens an der amerikanischen Bessemer-Stahlschienen-Erzeugung während der letzten vier Jahre. In den Zahlen für 1904 sind 12091 t eingeschlossen, welche durch Neuwalzen alter Schienen hergestellt wurden.

Staaten	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Pennsylvanien	1428504	1166800	1204154	814484
Andere Staaten	1453149	1755514	1715046	1303305
	2881653	2922314	2919200	2117789

Preissteigerung von Connellsville-Koks.

Im Jahre 1904 wurde der Connellsville-Koks durchschnittlich mit 1,75 $ bezahlt, ein Preis, der zwar den niedrigsten Stand seit 1898 darstellt, aber sich doch den vor dieser Zeit erzielten höchsten Preisen nähert. Im Jahre 1894 betrug der Kokspreis nur 1 $ f. d. Tonne und stieg im nächsten Jahre auf 1,23 $, Beträge, die gegenüber dem Durchschnittspreis des Jahres 1904 sehr niedrig erscheinen. Da sowohl der Preis der Grubenfelder als auch Löhne und Allgemeinkosten in den letzten Jahren gestiegen sind, werden die Zeiten des billigen Koks auch kaum wiederkehren. Zur Preissteigerung des Connellsville-Koks hat auch der Umstand beigetragen, daß verschiedene Versuche unabhängiger Gesellschaften außerhalb des genannten Reviers Koks zu erzeugen, gescheitert sind.

Rechtliche Natur des Lizenzvertrages.

Der Kläger hatte von dem Inhaber eines Patentes die Lizenz zur ausschließlichen Benutzung eines elektrischen Schweißverfahrens erworben. Als er nun in Erfahrung brachte, daß das Patent widerrechtlich auch von einer andern Firma, einer Aktiengesellschaft, in Anwendung gebracht wurde, klagte der Lizenznehmer gegen diese auf Schadenersatz. Der erste Richter wies die Klage ab, da er der Meinung war, daß dem Lizenznehmer — abgesehen von der Klage aus dem Vertrage gegen den Patentinhaber — keine eignen selbständig verfolgbaren Rechte gegenüber Dritten zustehen; der Kläger erscheine daher zur Erhebung von Ansprüchen gegenüber den widerrechtlichen Benutzern des Patents gar nicht legitimiert. Der in seinen Rechten geschädigte Lizenznehmer legte Berufung ein, worauf das Oberlandesgericht die Klage dem Grunde nach für berechtigt erachtete. Auch das Reichsgericht, bei welchem die beklagte Firma dieses Urteil durch Revision anfocht, billigte die Anschauungen der Vorinstanz. Allerdings, so heißt es in den Gründen, sind Fälle denkbar, in denen der zwischen dem Patentinhaber und dem Lizenznehmer abgeschlossene Vertrag dem letzteren lediglich das Recht zur Benutzung des Patents einräumt, alle übrigen aus dem Patent resultierenden Rechte aber ganz allein dem eigentlichen Inhaber vorbehalten bleiben. Meistens jedoch entspricht es der Absicht der Vertragschließenden und dem von ihnen beabsichtigten wirtschaftlichen Ziele, daß dem Lizenznehmer ein positives Recht an dem Rechte des Patentinhabers eingeräumt wird. Bei der sogenannten ausschließlichen Lizenz — und um eine solche handelt es sich im vorliegenden Falle — wird dem Lizenznehmer jedenfalls das Recht verliehen, die Erfindung für sich allein auszubeuten. Diese Ausbeutung ist aber in der Regel nur dann möglich, wenn der Lizenznehmer in der Lage ist, andere, durch deren Konkurrenz die Benutzung der durch das Patent geschützten Erfindung beeinträchtigt wird, auszuschließen. Diese Befugnis leitet er aus dem Inhalte der Übertragung ab; er hat nicht nötig, die Rechte des Patentinhabers wegen der Patentverletzung Dritter sich zedieren zu lassen. Zweifellos war daher der Kläger zur Erhebung von Ansprüchen legitimiert. Wenn fernerhin von der beklagten Firma eingewendet wird, sie sei nicht verantwortlich für die Verfehlung einzelner Angestellten ihres großen Betriebs, so kann ein solches Vorbringen sie nicht von ihrer Schadenersatzpflicht befreien. Es ist festgestellt, daß dem technischen Betriebsleiter der beklagten Firma mindestens grobe Fahrlässigkeit zur Last fällt. 1½ Jahr wurde das geschützte Verfahren von dieser Fabrik widerrechtlich benutzt, und bei mindestens zwei Anlässen hat der Betriebsleiter hiervon Kenntnis erlangt. Er hat sogar Veranlassung genommen, den Arbeitern zu erklären, daß die Anwendung dieses Verfahrens strafbar sei, indessen hat er sich in keiner Weise darüber vergewissert, ob seinem Verbote auch Folge gegeben werde. Ja, er hat es sogar geschehen lassen, daß Fabrikate, bei denen das patentierte Verfahren in Anwendung gebracht worden war, in Verkehr gebracht wurden. Für ein derartig fahrlässiges Verhalten ihres technischen Betriebsleiters war die beklagte Firma voll verantwortlich, denn er war das Willensorgan der Aktiengesellschaft in bezug auf den gewerbetechnischen Betrieb. In dem ihm zugewiesenen Geschäftskreise war er der Vertreter der Gesellschaft.

Dem geltend gemachten Anspruch des klagenden Lizenznehmers konnte daher die Berechtigung nicht abgesprochen werden.

Bücherschau.

Werkzeugstahl. Von Otto Thallner. Verlag von Craz & Gerlach, Freiberg i. S., 1904. Preis 4 *M*.

Der Wert des Werkes ist durch sein nunmehriges Erscheinen in der zweiten Auflage gekennzeichnet und auch bereits bei seinem ersten Erscheinen an dieser Stelle entsprechend gewürdigt worden.* Es ist bestimmt, den Eisenhüttenleuten, Fabrikanten und Werkmeistern Anleitung zu geben, wie der Werkzeugstahl zu behandeln ist, und enthält eine reiche Sammlung von wertvollen Anweisungen. Leider ist die zweite Auflage fast nur als eine Wiederholung der ersten anzusehen. Der Verfasser hat alles, was zur Vervollständigung hätte dienen können, in eine neue Arbeit gelegt, welche, wennschon unter einem andern Titel, wenigstens z. T. als die Fortsetzung anzusehen ist. Wenn ein Wunsch ausgesprochen werden darf, so ist es der um bessere Angaben der Quellen. Die Namen Wedding, Reiser, Ledebur, Osmond sind lediglich als die der Begründer der Theorie, und Reiser noch als ein Vorbild für die Einteilung des Stoffes genannt; es fehlt aber jeder Wink zum Nachschlagen. Auch der Technik selbst — das Feuer, das Schweißen des Stahles, das Richten usw. — hätte die zweite Auflage mehr Raum geben dürfen, da es doch auch für den Techniker der Praxis geschrieben sein soll.

Haedicke.

Konstruktionsstahl. Von Otto Thallner. Verlag von Craz & Gerlach, Freiberg i. S., 1904. Preis 8 *M*.

Die großen Fortschritte, welche die Erkenntnis in der Natur des Stahles neuerdings gemacht hat, waren in dem soeben angeführten ersten Werk nicht unterzubringen, ohne demselben einen allzu großen Umfang zu geben und es den praktischen Kreisen zu entfremden. Hierzu kam die neuerdings in die Erscheinung getretene umfangreiche Verwendung des Stahles als Konstruktionsmaterial, welche ihn grundsätzlich von dem trennt, was wir bisher unter „Stahl" verstanden haben. Leider ist nun auch in dem uns hier vorliegenden Werk der Unterschied zwischen Stahl und Eisen ganz verloren gegangen, und wir finden unter der Bezeichnung „ungehärteter Kohlenstoffstahl" Material von 0 bis 2,5 % Kohlenstoff aufgeführt. Von seiten der Praxis ist dies lebhaft zu bedauern. Während man früher ganz genau wußte, was „Stahl" und was „Eisen" war, finden wir heute anstandslos ein gießbares und oft sogar absichtlich recht weiches, kohlenstoffarmes und ganz unhärtbares Material mit dem Namen „Stahl" bezeichnet. Hier kann nur Wandel geschaffen werden durch das gute Beispiel, und in diesem Sinne wäre es hoch erfreulich gewesen, wenn der Verfasser einfach etwa den Ausdruck „Kohleneisen" gewählt hätte, der alles umfaßt, und der nicht zu Mißdeutungen Veranlassung geben kann, wie sie der heute vielfach geradezu nur als Reklame geltende und den einfachen Praktiker irreführende Name „Stahl" so häufig zuwege gebracht hat.

Das wäre aber auch das Einzige, was an dem vorliegenden Buch auszusetzen sein dürfte. Es enthält in vollständiger Weise all die einschlägigen Errungenschaften der Neuzeit und gibt dem wissenschaftlich gebildeten Fachmann Gelegenheit, sich durchaus auf dem Gebiete der Mikrostruktur, der modernen Anschauung der verschiedenen Formen des Kohlenstoffes und vor allem der Festigkeitseigenschaften und Brucherscheinungen des Kohleneisens zu unterrichten.

Haedicke.

* „Stahl und Eisen" 1898 Heft 21 Seite 1013.

Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde. Von Dr. Hermann Wedding, Königl. Preußischem Geheimen Bergrat und Professor an der Bergakademie und der Technischen Hochschule zu Berlin. Zweite vollkommen umgearbeitete Auflage von des Verfassers Bearbeitung von „Dr. John Percys Metallurgy of iron and steel". Dritter Band. Die Gewinnung des Eisens aus den Erzen. Zweite Lieferung. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig, 1905.

Die vorliegende zweite Lieferung des dritten Bandes behandelt in unmittelbarer Fortsetzung des Schlusses der ersten Lieferung die Gichtgase des Hochofens und deren Verwendung. Es folgt darauf die Erörterung des abwärts sinkenden Stromes der festen Grundstoffe, die Anleitung zur Berechnung einer zweckmäßigen Beschickung und die Betrachtung über den Einfluß des Möllers auf die Erzeugung der verschiedenen Roheisensorten; es schließt sich dann, soweit das noch erforderlich war, die Untersuchung des gegenseitigen Einflusses des aufsteigenden Gasstromes und des niedersinkenden Stromes fester Stoffe an. Gegenüber dem gleichen Abschnitt der in den sechziger und siebziger Jahre erschienenen ersten Auflage hat naturgemäß eine vollständige Neubearbeitung vorgenommen werden müssen, wobei der Verfasser die Fortschritte der Technik in Theorie und Praxis bis in die neueste Zeit berücksichtigt hat. Unter anderem möge hervorgehoben werden, daß die Kapitel über Reinigung und Ausnutzung der Gase eine ihrer Wichtigkeit entsprechende ausführliche, durch zahlreiche Abbildungen und mehrere wohlgelungene Tafeln erläuterte Behandlung erfahren haben.

Die englische Goldmineninindustrie. Von Dr. Max Epstein, Gerichtsassessor. Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung. Heft 4. Verlag O. V. Böhmert, Dresden 1904. Preis 8 *M*.

In dem vorliegenden Buch ist der wohlgelungene Versuch gemacht worden, das Rechts- und Wirtschaftsleben der englischen Goldmineninindustrie wissenschaftlich darzustellen. Da das Material durch die Einwirkung der eingangs genannten Gesellschaft, größtenteils unmittelbar aus der Praxis, durch Erkundigungen an den maßgebenden Stellen, Rücksprache mit den leitenden Personen, Durcharbeiten des Jahresberichte usw. gesammelt wurde und der Verfasser außerdem Gelegenheit hatte, sich längere Zeit in England aufzuhalten, so dürfte das Buch sowohl für den wissenschaftlichen Forscher (Nationalökonomen, Juristen) als auch für den Kaufmann, Bankier und den an Goldgruben interessierten Laien von wesentlichem Nutzen sein. Die südafrikanische Goldindustrie ist der Bedeutung des Goldfeldes und der Beteiligung des deutschen Kapitals entsprechend ausführlich behandelt, und besonders die beiden wichtigsten Punkte, die Arbeiter- und die Selbstkostenfrage, haben die gebührende Berücksichtigung erfahren.

Fissené, V.: *Umwandlungstabelle: I. der deutschen Gewichte in englische tons, cwts., qrs. et lbs.; II. von Fuß bezw. Zoll in m bezw. mm.* Köln 1904, Paul Neubner. 2 ℳ.

Die Tabellen sind an und für sich geeignet, bei unseren mannigfaltigen Beziehungen zu England, namentlich im kaufmännischen und Seeverkehr, viel zeitraubendes Rechenwerk zu ersparen. Sie würden indessen weit mehr noch eine derartige Aufgabe erfüllen, wenn der Verfasser im I. Teil seiner Arbeit sich nicht darauf beschränkt hätte, nur kg in englische tons umzuwandeln, sondern auch das gegenteilige Verhältnis berücksichtigt hätte. Dann würden die Tabellen auch für den Techniker, z. B. bei der Lektüre englischer Fachschriften, in denen Maße und Gewichte eine wesentliche Rolle spielen, mit Vorteil zu gebrauchen gewesen sein. Allerdings hätte für diesen Zweck die englische ton nicht zu dem im Handel üblichen Gewicht von 1015, sondern zu dem tatsächlichen Gewicht von 1016 kg angenommen werden müssen.

Compaß. Finanzielles Jahrbuch für Österreich-Ungarn 1905. Herausgegeben von S. Heller. 38. Jahrgang. Wien 1904, Alfred Hölder. 2 Bände geb. 19 ℳ.

Ein Werk, das wie das vorliegende, durch mehrere Dezennien von Jahr zu Jahr auf Grund der bei seinem Gebrauch gesammelten Erfahrungen ausgestaltet und vermehrt worden ist, bedarf einer besonderen Empfehlung nicht mehr. Es genügt, auf das Erscheinen des neuen Jahrgangs hinzuweisen und zu erwähnen, daß auch für ihn das Streben des Herausgebers nach Verbesserung des Inhalts an den verschiedensten Punkten sichtbar geworden ist. Wir führen hier nur an: die Erweiterung der währungsstatistischen Tabellen, die Aufnahme von Bilanzstatistiken und, was für den Techniker von besonderem Interesse sein dürfte, die Besprechungen der Kartelle bezw. Konventionen für Achsen, Grubenschienen, Waggons usw., der Händlersyndikate in Eisenprodukten u. a. m.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Bunsen, Robert: *Gesammelte Abhandlungen.* Im Auftrage der Deutschen Bunsen-Gesellschaft herausgegeben von Professor W. Ostwald und Privatdozenten M. Bodenstein. Leipzig 1904, Wilhelm Engelmann. 3 Bände 50 ℳ, geb. 54 ℳ.

Reiswitz, W. G. H., Frh. von: *Gründet Arbeitgeberverbände.* (Sozialwirtschaftliche Zeitfragen. Herausgegeben von Dr. Alexander Tille. Heft 3.) Berlin 1904, Otto Elsner. 0,80 ℳ.

Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung. Gültig vom 1. Mai 1905 ab. Im Reichseisenbahnamte durchgesehene Ausgabe. Berlin 1905, Julius Springer. Kart. 0,60 ℳ.

Sattler, G., Ingenieur: *Elektrische Traktion.* (Repetitorien der Elektrotechnik. Herausgegeben von A. Königswerther, Band XI.) Mit 123 Abbildungen. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. Geb. 4,20 ℳ.

Kienitz, R. v., Regierungsrat: *Zur Verstaatlichung des Kohlenbergbaues.* Berlin 1905, Georg Stilke. 0,50 ℳ.

Pirani, Dr. M. v.: *Moderne Temperaturmessung.* (Sonderabdruck aus der Fachzeitschrift „Der Mechaniker“.) Berlin 1904, Administration der F. „D. M.“ 0,75 ℳ.

Wilda, Hermann: *Die Dampfturbine als Schiffsmaschine.* (Sonderabdruck aus: Wilda, Die Schiffsmaschinen.) Mit 19 Textabbildungen. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. 1 ℳ.

Étude théorique des alliages métalliques, par Léon Guillet, docteur ès-sciences, ingénieur des Arts et Manufactures. Avec 117 fig. Paris VIe 1904, Vve. Ch. Dunod. 7 fr. 50.

Tille, Dr. A.: *Der Wettbewerb weißer und gelber Arbeit in der Industrie.* Berlin 1904, Otto Elsner. 1 ℳ.

Baum, Dr. Georg: *Handbuch für Gewerbegerichte.* Berlin 1904, Georg Reimer. 8 ℳ, geb. 9 ℳ.

Harmening, Dr. jur.: *Die notwendige Entwicklung der Industrie zum Trust.* (Sonderdruck.) Berlin 1904, Verlag der Archiv-Gesellschaft. 0,50 ℳ.

Pickersgill, W., Diplom-Ingenieur, Professor: *Lasthebemaschinen.* Sammlung ausgeführter Konstruktionen. 32 Tafeln. Stuttgart 1904, Konrad Wittwers Verlag. Geb. 6,50 ℳ.

Ehrenwerth, Josef Gängl von, Professor: *Festschrift zur Enthüllungsfeier des Denkmals für Peter Ritter von Tunner in Leoben.* Mit 1 Abbildung des Denkmals. Leoben 1905, Ludwig Nüßler. 0,90 ℳ.

Rouillon, Louis: *Das Zeichnen von Hebedaumen, unrunden Scheiben usw.* Aus dem Englischen frei übersetzt von Ingenieur Dr. phil. R. Grimshaw. Mit 16 Textfiguren. Hannover 1904, Gebrüder Jänecke. 0,50 ℳ.

Schmiedel, Ottomar: *Die Sheddachbauten, Parallel- oder Sägedachbauten.* Mit 75 Textabbildungen und 4 photolithograph. Tafeln. Zweite Auflage. Berlin 1904, W. & S. Loewenthal. 4 ℳ.

Seyffart, Dr. J.: *Kesselhaus- und Kalkofen-Kontrolle auf Grund gasometrischer, kalorimetrischer usw. Untersuchungen.* Mit 30 Abbildungen. Zweite Auflage. Magdeburg und Wien 1904, Schallehn & Wollbrück. Geb. 8 ℳ.

Sperlich, A.: *Reform der Unkostenberechnung in Fabrikbetrieben.* Hannover 1904, Gebrüder Jänecke. Geb. 5 ℳ.

Stephan, P., Regierungsbaumeister: *Die technische Mechanik. I. Teil. Mechanik starrer Körper.* Mit 255 Figuren im Text. Leipzig 1904, B. G. Teubner. Geb. 7 ℳ.

Kundt, Dr. Walther: *Die Zukunft unseres Überseehandels.* Eine volkswirtschaftliche Studie. Berlin 1904, Franz Siemenroth. 3 ℳ.

Guttentagsche Sammlung deutscher Reichsgesetze. Text-Ausgaben mit Anmerkungen. Taschenformat. 22ª Patentgesetz vom 7. April 1891. Erläutert von Prof. Dr. jur. R. Stephan. Sechste Auflage. Berlin 1904, J. Guttentag. Geb. 2 ℳ. 23. Gewerbe-Unfallversicherungsgesetz. Herausgegeben von weiland Dr. E. v. Woedtke. Achte Auflage, neu bearbeitet von Franz Caspar, Direktor im Reichsamte des Innern. Ebendas. Geb. 2,50 ℳ.

Guarini, Émile: *La Télégraphie sans Fil. L'oeuvre de Marconi.* Traduit du „Scientific American". Bruxelles, Ramlot Frères et Soeurs.

Guttmann, Dr. Leo F.: *Prozenttabellen für die Elementaranalyse.* Braunschweig 1904, Friedrich Vieweg und Sohn. Geb. 2,40 ℳ.

Reif, Heinrich: *Das österreichische Bergschadenrecht.* Wien 1904, Manzsche Hof-Verlagshandlung. 2,40 Kr.

Étude théorique et pratique sur la vaporisation, par E. Wickersheimer, ingénieur en chef des Mines. Paris VIe 1904, Vve. Ch. Dunod. 3 fr. 50.

Teichmann, A., Ingenieur: *Zahlenbeispiel zur statischen Berechnung von massiven Dreigelenkbrücken vermittelst Einflußlinien.* Mit 4 lithographierten Tafeln. Wiesbaden 1904, C. W. Kreidels Verlag. 2,40 ℳ.

Keiser, Karl: *Das Skizzieren ohne und nach Modell für Maschinenbauer.* Mit 24 Textfiguren und 23 Tafeln. Berlin 1904, Julius Springer. Geb. 3 ℳ.

Klein, Dr. Jos.: *Anorganische Chemie.* Vierte Auflage (Sammlung Göschen, Bd. 37). Leipzig 1904, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Lapostolet, N.: *Traité général de l'emploi de l'électricité dans l'industrie minière.* Avec 67 figures. Paris 1904, Vve. Ch. Dunod. 4,50 Fr.

Kataloge. **Ehrhardt & Sehmer, G. m. b. H.,** Schleifmühle-Saarbrücken: *Generatoren, Patent Morgan, für jede Kohle.*

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat in Essen.

Der am 16. Februar abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung lagen die folgenden Anträge des Beirats vor: Es wird vorgeschlagen, bei der Jahresabrechnung für 1905 die beiden Monate Januar und Februar außer Anrechnung zu lassen. Bezüglich der Verkaufsmaßnahmen wird vorgeschlagen, soweit die Abschlüsse noch nicht erfolgt sind, in erster Linie halbjährliche Verkäufe abzuschließen und für den Fall, daß seitens der Abnehmer auf Jahresabschlüsse bestanden wird, diese nur mit einem Preisaufschlag von 50 ₰ f. d. Tonne zu tätigen. Maßgebend für diesen Beschluß war die Tatsache, daß durch die in Aussicht stehende Berggesetznovelle dem Bergbau voraussichtlich eine Reihe Lasten auferlegt werden, die eine Steigerung der Selbstkosten im Gefolge haben. Diese Anträge werden von der Versammlung angenommen.

Aus dem vom Vorstand erstatteten Bericht über den Monat Januar ist zu entnehmen: Die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz betrug bei 25¼ Arbeitstagen 6 359 740 t, dagegen der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke 2 697 031 t. Der Absatz ist also gegen die obige Ziffer um 3 662 709 t = 57,59 % zurückgeblieben. Die Förderung stellte sich auf 2 815 773 t = arbeitstäglich 111 516 t. Von diesem Absatz entfallen auf: Selbstverbrauch für Kokereien, Brikettanlagen usw. 1 004 707 t = 30,17 %; Landdebit für Rechnung der Zechen und Deputatkohlen 135 606 t = 4,07 %; Lieferungen auf alte Verträge 46 254 t = 1,39 %; Versand für Rechnung des Syndikats 1 510 464 t = 45,36 %. Da der Gesamtabsatz 3 330 209 t, die Förderung aber nur 2 815 773 t betragen hat, sind von den Zechenlagern versandt worden 514 436 t. In diesen Mengen sind Koks und Briketts, in Kohlen umgerechnet, enthalten. Es wurden ferner von den Lagern, einschließlich der von uns vom Reederkonto übernommenen Lager, 116 023 t Kohlen und 18 323 t Briketts im Januar d. J. abgesetzt.

Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen-Friemersheim.

Nach einer Mitteilung der Firma Fried. Krupp A.-G. hat die Friedrich-Alfred-Hütte in Rheinhausen-Friemersheim den Betrieb der Stahl- und Walzwerke aufgenommen. Auf der Friedrich-Alfred-Hütte werden folgende Erzeugnisse hergestellt: Roheisen jeder Art, Siemens-Martin-Stahl (basisch), Thomasstahl, und an Walzfabrikaten: 1. Halbfabrikate (vorgewalzte Blöcke, Knüppel und Platinen), 2. Formstahl in den verschiedenen Profilen, 3. Eisenbahn-Oberbau-Material (Schienen und Schwellen in den verschiedenen Gewichten und Profilen, Laschen und Unterlagsplatten, Zungenschienen, Radlenker usw.), 4. Stabeisen aller Art. Die Gußstahlfabrik in Essen befaßt sich wie bisher mit der Erzeugung von Tiegel-Gußstahl, Siemens-Martin-Stahl (sauer und basisch), Bessemerstahl, Puddelstahl und der aus diesen Stahlsorten hergestellten Gegenstände, mit alleiniger Ausnahme von Stahlschienen.

25jähriges Jubiläum der Adler-Fahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer, Frankfurt a. M.

Am 1. März d. J. begehen die Adler-Fahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer und ihr Gründer und derzeitiger oberster Leiter, Generaldirektor Heinrich Kleyer, ihr 25jähriges Jubiläum. Es sei bei dieser Gelegenheit ein kurzer Rückblick auf den Werdegang dieses Werkes geworfen, welches sich aus den

kleinsten Anfängen zu dem heute umfangsreichsten industriellen Großbetrieb Frankfurts a. M. entwickelt hat. Den Grundstein legte Heinrich Kleyer im Jahre 1880, indem er zu Frankfurt a. M. ein Maschinengeschäft für den Verkauf zunächst von englischen Fahrrädern einrichtete und sich bemühte, durch eine energische Propaganda für den Fahrradsport ein umfassendes Absatzfeld als Grundlage für eine erfolgreiche Fabrikation zu schaffen. 1881 ging er bereits dazu über, selbst Fahrräder zu bauen und — als Erster in Deutschland — die Fabrikation derselben unter Anwendung eines geschlossenen Systems von Arbeitsmaschinen im großen Stile einzuleiten. Der enorme Aufschwung, der durch die Verwendung des Fahrrades als Sportmittel und späterhin als Verkehrsmittel im Laufe der 80er und 90er Jahre hervorgerufen wurde, hat dem Kleyerschen Unternehmen reiche geschäftliche Erfolge gebracht, so daß man im Jahre 1889 zu einer mit allen Mitteln der modernen Technik ausgerüsteten Fabrikanlage schreiten konnte, welche späterhin durch umfassende Erweiterungsbauten ständig vergrößert werden mußte. Im Jahre 1895 wurde das Werk in eine Aktiengesellschaft umgewandelt, welche, unter der alten Oberleitung stetig weiter wachsend, im Jahre 1896 den Schreibmaschinenbau, 1899 den Motorwagenbau und im Jahre 1902 den Motorradbau aufnahm. Auch auf diesen Gebieten hat das Werk eine ausgedehnte Tätigkeit entwickelt, welche seinem Namen bekanntermaßen einen Weltruf verschafft hat.

Hochofenanlage in der Nähe von Lübeck.

Wie in verschiedenen Tageszeitungen berichtet wurde, ist die Errichtung einer neuen Hochofenanlage in der Nähe von Lübeck geplant. Dieselbe soll am unteren Lauf der Trave gebaut werden, wo genügend Tiefwasser für große Seedampfer vorhanden ist und gleichzeitig auch Elbkähne anlegen können. Die Anlage soll zwei Hochöfen enthalten; Koks soll aus englischen, eventuell auch aus westfälischen Kohlen, die auf dem Wasserwege zu beziehen sind, auf dem Werke selbst dargestellt werden, während die Erze vom Mittelmeer oder aus Schweden und Norwegen eingeführt werden sollen. Es wird mit einer jährlichen Erzeugung von 124 000 t, davon 83 000 t Hämatit- und 41 000 t Gießereiroheisen, gerechnet. Das Anlagekapital für die Hochofenanlage einschließlich 70 Koksöfen soll 5 500 000 ℳ und das Betriebskapital 1 500 000 ℳ betragen, so daß insgesamt 7 000 000 ℳ erforderlich sind.

Stahlwerk Mannheim.

Der Geschäftsbericht weist gegenüber den früheren Jahren eine Besserung auf. Es beträgt der Betriebsüberschuß für das Betriebsjahr 144 798,14 ℳ gegenüber 91 577,63 ℳ im Vorjahre. Auch dieses Jahr sind die Abschreibungen wieder reichlich bemessen worden. So wurden einige Konten wieder bis auf 1 ℳ abgeschrieben, während bei den Mobilien und Utensilien nur der Materialwert eingestellt ist. Zur Deckung der gesamten sich auf 58 142,15 ℳ belaufenden Abschreibungen wurden dem Reservefonds noch 2 462,27 ℳ entnommen, so daß derselbe sich auf 153 610,92 ℳ beläuft. Der Versand hat sich gegenüber den früheren Jahren wesentlich gehoben und ist auch das Werk zurzeit ausreichend beschäftigt.

Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik.

Die Geschäftslage im abgelaufenen Betriebsjahr war nach dem Bericht für 1903/04 immer noch ungünstig und der Fabrikationsgewinn reichte ebenso wie im Vorjahre nicht hin, um die Abschreibungen und Unkosten zu decken. Die für 30. September 1904 aufgestellte Bilanz weist, einschließlich 140 ℳ für verfallenen Dividendenschein, einen Brutto-Fabrikationsgewinn von 728 038,38 ℳ nach. Hiervon sind zu bestreiten: die Abschreibungen mit 548 566,13 ℳ; Zinsen, Steuern, Provisionen und Handlungsunkosten mit 1 125 550,83 ℳ; zusammen 1 674 116,93 ℳ, so daß abzüglich des Bruttogewinnes von 728 038,38 ℳ ein Verlust von 946 078,38 ℳ verbleibt, zu dem der Vortrag aus 1902/03 mit 544 714,75 ℳ hinzutritt, wonach ein Verlustsaldo von 1 490 793,38 ℳ vorzutragen bleibt.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsbericht für das am 31. Dezember 1904 endende Vierteljahr betrug der Reingewinn nach Abzug der Unkosten für laufende Reparatur und Unterhaltung sowie der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften 21 458 734 $. Hiervon gehen ab für Amortisation, Abschreibung und Rücklagen für den Reservefonds 4 385 127 $, so daß ein Saldo von 17 073 607 $ verbleibt. Die Zinsen auf die Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation für das verflossene Vierteljahr belaufen sich auf 5 922 850 $, dem Tilgungsfonds wurden 1 012 500 $ zugewiesen. Von dem Restbetrage von 10 138 257 $ wurden $1^3/_4$ % Dividende auf die Vorzugsaktien im Betrage von 6 304 919 $ verteilt; es ergibt sich demnach ein Überschuß von 3 833 338 $, der sich unter Hinzurechnung der Vorträge aus den früheren Vierteljahren mit 2 392 306 $ auf 6 225 644 $ erhöht. Hiervon gehen ab für Tantièmen, Berichtigungen von Inventurabschätzungen und andere Zwecke 1 135 029 $, so daß ein unverteilter Saldo von 5 090 615 $ verbleibt, der für Bezahlung von Bauten und andere Kapitalaufwendungen zur Verfügung gehalten wird. Im letzten Vierteljahr des Jahres 1903 stellte sich der Reingewinn auf nur 15 037 181 $, die vorliegende Bilanz weist demnach gegenüber diesem Vierteljahr eine Zunahme von 6 500 000 $ auf. Das beste vierte Vierteljahr seit der Organisation der Corporation war dasjenige von 1902, in welchem sich der Reingewinn auf 31 985 757 $ oder 10 000 000 $ mehr, als in dem Berichtsvierteljahr belief.

Société Anonyme Métallurgique Dnièprovienne (Rußland).

Die Bilanz ergibt einen Reingewinn von 2 425 043,04 Rubel (gegen 1 959 993,24 Rubel im Vorjahr), wobei die Beträge von 149 830,30 Rubel für Amortisierung auf das Inventar des alten, außer Betrieb gesetzten Bessemerwerks und 147 689,85 Rubel für Verluste durch Brandschaden berücksichtigt sind. Aus dem Reingewinn wurde nach 834 520,65 Rubel weiteren Abschreibungen eine 12 prozentige Dividende mit 1 080 000 Rubel ausgeschüttet und der Rest von 345 991,55 Rubel auf neue Rechnung vorgetragen.

Société Métallurgique Russo-Belge (Rußland).

Die Kokserzeugung betrug 275 835 t, die Hochöfen lieferten 194 965 t Roheisen, die Stahlwerke 137 581 t Stahlblöcke, wovon 22 834 t im Martinofen hergestellt wurden. Die Erzeugung der Walzwerke stellte sich auf 114 870 t. Die Bilanz ergibt nach 825 000 Rubel Abschreibungen einen Überschuß von 1 772 604,29 Rubel, aus dem eine ordentliche Dividende von 6 % mit 900 000 Rubel und eine außerordentliche Dividende von 7,50 Rubel für die Aktie mit 450 000 Rubel verteilt wurden, während der Vortrag auf neue Rechnung 333 300,27 Rubel betrug.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Gustav Lentz †.

Nach kurzem schweren Leiden verschied am 2. Februar im Alter von 68 Jahren der Zivilingenieur Herr Gustav Lentz in Düsseldorf.

Friedrich Gustav Lentz wurde am 17. Juni 1836 zu Kiewo bei Königsberg als ältester Sohn des Rittergutsbesitzers R. Lentz geboren. Auf dem Lande erzogen, trat er mit 12 Jahren in das Gymnasium, die damalige „höhere Bürgerschule“ in Königsberg ein, die er jedoch nur bis Ostern 1852, bis zur Untersekunda, besuchte, da seine Mutter durch den plötzlichen Tod des Vaters mittellos wurde. Gustav Lentz sollte nun ein Handwerk erlernen und trat zu diesem Zweck als Formerlehrling in die Maschinenfabrik von Rudolph & Drewitz in Thorn, die damalige „Johannahütte“, ein. Außer der Formerei erlernte er hier die Tischlerei und Schlosserei und kam dann auf das technische Bureau, wo er mit Zeichnen und Maschinen-Aufnehmen beschäftigt wurde. Vom Oktober 1853 bis August 1855 besuchte er durch Vermittlung seiner Verwandten die Königl. Provinzial-Gewerbeschule in Graudenz, bestand sein Abiturienten-Examen und studierte dann, durch ein Stipendium unterstützt, auf dem Königlichen Gewerbe-Institut zu Berlin vom Oktober 1855 bis August 1859. Er nahm hierbei an den praktischen Arbeiten in der Werkstatt teil, arbeitete ein halbes Jahr als Former in der Königl. Eisengießerei in Berlin und erhielt bei seinem Abgang von der Anstalt nach vorzüglich bestandenem Examen die erste öffentliche Auszeichnung; durch ministeriellen Erlaß wurde ihm die während seiner praktischen Arbeitszeit von ihm eigenhändig angefertigte Drehbank zum Geschenk gemacht.

Von der Akademie aus erhielt er Stellung bei Borsig in Berlin als Konstrukteur im Lokomotivbau und blieb bei dieser Firma bis zum Juli 1862, wo ihn sein Chef zum Studium der Londoner Ausstellung nach England entsandte. Lentz beschloß in England zu bleiben und fand in der damals etwa 7 Jahre bestehenden Lokomotiv- und Werkzeug-Maschinenfabrik von Beyer, Peacock & Co. in Manchester Stellung als Konstrukteur im Lokomotivbau, ging dann im Jahre 1865 nach Glasgow zu Dubs & Co., wo er ebenfalls im Lokomotivbau Beschäftigung fand, bis er im März 1866 von der Firma Schwartzkopf engagiert wurde, bei der er den Lokomotivbau einrichtete und Bureauchef der neugeschaffenen Lokomotiv-Abteilung wurde. Im Jahre 1870 übernahm er die Stellung des Ober-Ingenieurs in der „Norddeutschen Fabrik für Eisenbahn-Betriebsmaterial“, gab sie am 1. Juli 1872 jedoch wieder auf, um die Lokomotivfabrik „Hohenzollern“ in Düsseldorf einzurichten, deren Projektierung und Bau ihm übertragen war. Das Ziel seines Strebens und Schaffens, welches er sich als 26jähriger junger Mann in England gesteckt hatte, einst eine Lokomotivfabrik nach eigenen Erfahrungen zu bauen und zu leiten, hatte er nach 10jähriger, harter unermüdlicher Arbeit erreicht. Rastlos tätig und in nimmer ermüdender Schaffenskraft widmete Lentz als technischer Direktor 17 Jahre dem Werk seine Dienste. Am 1. März 1889 gab er seine Stellung als Direktor auf und ließ sich als Zivil-Ingenieur in Düsseldorf nieder, um sich ganz seiner neuesten Erfindung, dem „ankerlosen Lokomotivwellrohrkessel“, widmen zu können. Leider erfüllten sich die Hoffnungen nicht, welche er und mit ihm so viele hervorragende Eisenbahnfachleute auf diese Erfindung gesetzt hatten. Auf alle seine weiteren Erfindungen und Verbesserungen von Lokomotivkonstruktionen hier einzugehen, würde zu weit führen; dieselben sind s. Zt. in weitesten Eisenbahnfachkreisen hinlänglich gewürdigt worden. Dem Verein deutscher Eisenhüttenleute ist der Dahingeschiedene ein treues Mitglied gewesen, welches besonders zur Pflege der technischen Seite der Vereinstätigkeit durch verschiedene Vorträge, u. a. über feuerlose Lokomotiven, wertvolle Beiträge geliefert hat.

Obwohl ihm im Leben Sorgen und Enttäuschungen aller Art nicht erspart blieben, bewahrte sich der Verstorbene doch bis an sein Lebensende einen bewunderungswürdigen Lebensmut nnd ungebrochene Tatkraft. In allen seinen Stellungen, sowohl als Untergebener wie später als Vorgesetzter, hat er sich hohe Sympathien zu erwerben gewußt und sich in den Herzen aller, die ihn kannten, ein unvergängliches Denkmal gesetzt.

R. I. P.

Digitized by Google

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Frank, Professor Dr. (Charlottenburg): *Über Kalkstickstoff.* Vortrag, gehalten im „Klub der Landwirte" zu Berlin.

Neue allgemeine polizeiliche Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln. Bericht über den Stand der Angelegenheit, von C. Bach, Kgl. Württembergischem Baudirektor, Professor. (Sonderabdruck.)

Gast, Fritz: *Die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten von Amerika.* Inaugural-Dissertation.

Demaret-Freson, Jules, *Ca Concurrence des Minerais de Manganèse du Brésil et du Caucase.*
— *Les Champs de Manganèse de la Tomakovka.*
— *Les Hauts-Fourneaux Américains à roulement rapide et à grande production.*
— *Hauts-Fourneaux au Bois et Gisements de Minerais de Fer.*
— *Les Hauts-Fourneaux d'Almaznaïa.*
— Sieben verschiedene Arbeiten über Gewinnung und Bearbeitung von Gold, Silber, Kupfer usw.

Außerdem sind der Bibliothek überwiesen:

1. von Herrn Ingenieur Eugen Kuederling, Düsseldorf, verschiedene Jahrgänge technischer und naturwissenschaftlicher Zeitschriften sowie eine Anzahl Werke über Chemie und Eisenhüttenkunde;

2. von Frau Witwe Hermann Hueck, Düsseldorf, aus der Büchersammlung ihres verstorbenen Gatten eine Reihe von Werken aus dem Gebiete der Physik, Chemie, Eisenhüttenkunde usw.

Den Genannten sei auch an dieser Stelle für ihre freundlichen Zuwendungen bestens gedankt!

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

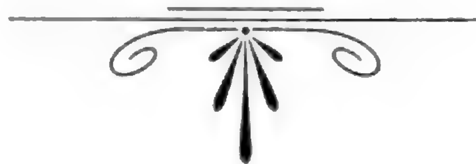
Blauel, C., Oberingenieur der Hanyang Iron and Steel Works, Düsseldorf-Oberkassel, Luegallee 114 I.
Dantz, Dr., Bergwerksdirektor, Berlin W., Brückenallee 26 I.
Fischer, R., Ingenieur, Budapest, Csaszarfürdö 44.
Hilger, Geheimer Bergrat, Generaldirektor der Vereinigte Königs- und Laurahütte, Berlin NW. 7, Dorotheenstraße 50.
Junghann, Geheimer Bergrat, Generaldirektor a. D., Berlin W., Drakestr. 1.
Kayser, M., Generaldirektor der Westfälischen Stahlwerke, Bochum.
Kirchrath, H., Ingenieur und Bureauchef der Friedrich-Wilhelmshütte, Mülheim a. Ruhr.
Körösi, Emil, Hütteningenieur, Direktor der Waggonfabrik Phönix, Abt. Stahlwerk, Riga, Rußland.
Krieger, Richard, Hütteningenieur, Vorstand des Stahlwerks Krieger Akt.-Ges., Düsseldorf, Gartenstr. 79.
Mayer, Léon, Dipl.-Ingenieur, Betriebsleiter des Stahlwerks, Düdelingen, Luxemburg.
Mueller, Ottomar, Hütteningenieur, Betriebsassistent bei den Gelsenkirchener Gußstahl- und Eisenwerken vormals Munscheidt & Cie., Gelsenkirchen.
Pütz, Paul, Dipl.-Ingenieur, Aachen, Vaalserstraße 99.
Schneider, Karl, Oberingenieur, Koblenz, Mainzerstr. 23.
Schumacher, A., Direktor der Schwarzblech-Vereinigung G. m. b. H., Köln, Karolingerring 31.
Schütte, Wilhelm, Ingenieur und Betriebsleiter der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar.
Wember, Gustav, Direktor der Mansfeldschen Kupferschieferbauenden Gewerkschaft, Eisleben.

Neue Mitglieder.

Asher, Theodor, Dr., Inhaber eines öffentlichen Laboratoriums, Duisburg, Marienstr. 12
Becker, L., Ingenieur, Düsseldorf, Charlottenstr. 69.
Bröse, Hans, Geschäftsführer der Hannoverschen Eisenhandlung G. m. b. H., Hannover, Prinzenstr. 10.
Hennes, Aug., Gießerei-Ingenieur der Akt.-Ges. Weser, Bremen, Rosenkranz 13.
Kleine, Arnold, Chemiker bei Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Uhlandstr. 61.
Koenig, Otto, Betriebsingenieur der Siemens-Schuckertwerke, Nürnberger Werk, Nürnberg, Landgrabenstraße 88.
Lippert, J. P., Ingénieur, Société métallurgique de Périgord, Fumel, Lot et Garonne, France.
Nieten, H., Bauingenieur des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Abt. Esch, Esch a. d. Alzette, Luxemburg.
von Nostiz und Jänkendorff Drzewiecki, Herm., Hütteningenieur, Ruhrort, Kaiserstr. 16.
Rupprecht, Heinr., Dipl.-Ingenieur, Berlin-Charlottenburg, Bleibtreustr. 1 II.
Tobies, Gustav, Bureauchef der Deutsch-Österreichischen Mannesmannröhren-Werke, Abt. Bous, Bous a. d. Saar.

Verstorben:

Boeddinghaus, Jul., Düsseldorf, Stefanienstr.
Huffelmann, Wilhelm, Ingenieur, Duisburg.
Mohr, Jacob, Bredeney b. Essen a. Ruhr.



Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.
ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 6. 15. März 1905. 25. Jahrgang.

Erzbrikettierungsanlage

auf dem Hüttenwerke der Société des Usines Métallurgiques et Mines de Kertsch in Kertsch, Südrußland.

Von Direktor Zeidler-St. Petersburg.

Die Lösung der Aufgabe, die Verhüttung feiner oder mulmiger Erze durch Brikettierung zu erleichtern, hat seit Jahrzehnten die Hüttenleute beschäftigt, doch ist es bis jetzt nicht gelungen, ein universales Brikettierungsverfahren auszuarbeiten und im großen Maßstabe durchzuführen, welches allen Verhältnissen anzupassen wäre und zu gleicher Zeit genügende Billigkeit der Herstellungskosten mit genügender Festigkeit und Haltbarkeit der Briketts verbände.

Die existierenden Brikettierungsverfahren und Anlagen sind in „Stahl und Eisen"* schon ausführlich behandelt worden. Zweck der nachstehenden Abhandlung ist es, die Leser von „Stahl und Eisen" mit einer Brikettierungsanlage bekannt zu machen, welche in technischen Zeitschriften bis jetzt nicht beschrieben wurde und doch wohl augenblicklich die größte aller bestehenden Anlagen ist. Es handelt sich um die Erzbrikettierungsanlage auf dem Hüttenwerk in Kertsch, die auch darum Interesse verdient, weil durch den Ausbau dieser Anlage zu ihrem gegenwärtigen Zustande nach vielen zum Teil kostspieligen Versuchen ein Verfahren ausgearbeitet worden ist, welches wenigstens im vorliegenden Falle für das mulmige oolithische tonhaltige Brauneisenerz der Halbinsel Kertsch die Aufgabe der technisch und ökonomisch rationellen Brikettierung des Erzes vollständig und erschöpfend löst.

Das Hüttenwerk in Kertsch basiert ausschließlich auf den kolossalen Brauneisensteinlagern der genannten Halbinsel, welche in regelmäßigen Flözen von 6 bis 8 m Mächtigkeit nahe der Oberfläche Mulden von vielen Quadratkilometern Ausdehnung ausfüllen und durch Trockenbaggerbetrieb im Tagebau ausgebeutet werden. Das gewonnene Brauneisenerz ist mulmig; es besteht aus oolithischen Körnern von 1 bis 4 mm Durchmesser, welche in einen eisenschüssigen Ton gebettet sind. Das Flöz durchziehen feste Adern von manganhaltigem Erz, welche das einzige wirkliche Stückerz (ungefähr 15 bis 20 %) liefern. Das Erz hat, bei 110° getrocknet, folgende Zusammensetzung:

			durchschnittlich
Fe	40,00	bis 45,00 %	42,50 %
Mn	0,5	„ 5,00 „	2,00 „
P	1,00	„ 1,50 „	1,25 „
CaO	1,00	„ 2,00 „	1,50 „
MgO (Spuren)		0,50 „	0,25 „
Al_2O_3	3,00	„ 6,00 „	4,50 „
SiO_2	13,00	„ 17,00 „	15,00 „
S	0,05	„ 0,10 „	0,07 „
Glühverlust	10,00	„ 12,00 „	11,00 „

Außerdem hat das frischgewonnene Erz noch 15 bis 18 % Feuchtigkeit, welche je nach dem Wetter sich noch bedeutend erhöht.

Diese Beschaffenheit des Erzes und die Schwierigkeiten, welche dem Verhütten desselben

* Heft 5 vom 1. März 1904.

in rohem Zustande sich bei Versuchen auf anderen Werken entgegenstellten, zwangen die Erbauer des Hochofenwerks in Kertsch, in erster Linie ihre Aufmerksamkeit der Ausarbeitung eines billigen und zweckmäßigen Brikettierungsverfahrens zuzuwenden. Zu diesem Zwecke wurde eine Versuchsanlage gebaut, welche mit Erzseparation und Brikettpressen von 400 bis 700 Atmosphären Druck ausgestattet und den Versuchen entsprechend um- und ausgebaut wurde, bis sie ihre jetzige Gestalt erhielt. Es würde zu weit führen, alle Versuche ausführlich zu beschreiben; ich will daher nur die verschiedenen Verfahren, welche angewendet worden sind, und ihre Resultate kurz anführen.

In erster Linie wurde das Verfahren des Hüttenwerks Denain und Creusot erprobt, bei welchem die Kiesabbrände mit etwa 5 % gebranntem Kalk gemischt, gepreßt und die gepreßten Briketts in einer Trockenanlage bei geringer Temperatur in 2 bis 3 Tagen langsam getrocknet werden, indem man die Verbrennungsgase von Kohle oder Koksabfall durch die aufgestapelten Briketts hindurchziehen läßt. Dieses Verfahren ergab für das tonhaltige Kertsch-Erz keinerlei befriedigende Resultate. Die mit Kalk gemischten getrockneten Briketts erlangten keine größere Festigkeit, als ohne Beimischung von Kalk, was wohl der Natur des tonhaltigen Erzes zuzuschreiben ist. Anderseits erhielt man trotz des hohen Druckes in den Pressen bei einem so hohen Wassergehalt des Erzes keine festen Briketts, das Trocknen derselben nach dem Pressen mit und ohne Kalk erhöhte ihre Festigkeit keineswegs, und wurde infolgedessen das kostspielige Brennen der Briketts bis zur Sinterhitze in eigens zu diesem Zweck erbauten Kanalöfen erprobt. Dieses Verfahren ergab technisch vorzügliche Resultate, die Briketts waren fest und hart bei einem Eisengehalt bis zu 50 %, jedoch stellte sich der Preis der gesinterten Briketts, infolge des hohen Kohlenverbrauchs von 10 bis 15 % für die Erzeugung von Generatorgas, bei einem Roherzpreise von 1 *M* f. d. Tonne auf 8 bis 10 *M* f. d. Tonne. Gleichzeitig ergab sich bei fortgesetzten Versuchen, daß der Grund für die geringe Festigkeit der gepreßten Rohbriketts ausschließlich in ihrem hohen Wassergehalt zu suchen ist, welcher dem in den Pressen entwickelten Drucke nicht entsprach. Versuche mit Erzen verschiedenen Feuchtigkeitsgehalts ergaben ein überraschendes Resultat. Bei konstantem Drucke von etwa 500 Atmosphären und abnehmendem Feuchtigkeitsgehalt bis zu 12 % hob sich die Festigkeit langsam, bei einem Feuchtigkeitsgehalt zwischen 10 und 12 % dagegen erreichte dieselbe einen überraschend hohen maximalen Grad, um bei geringerem Feuchtigkeitsgehalt ebenso rasch wieder abzunehmen. Augenscheinlich muß der Wassergehalt, um gute Resultate durch einfaches starkes Pressen von rohem tonhaltigem Eisenerz zu erzielen, den beim Pressen nachbleibenden Hohlräumen zwischen den Erzkörnern entsprechen und demgemäß mit dem Pressungsgrade korrespondieren.

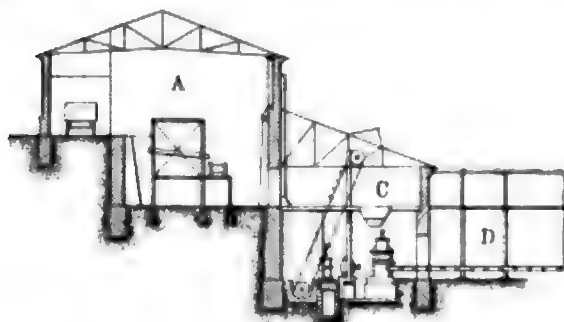
Auf diese Weise hergestellte Rohbriketts erhalten dank dem Tongehalt und dem hohen Druck eine so bedeutende Festigkeit, daß sie den Fall von über 5 m Höhe auf Gußplatten, ohne zu leiden, aushalten und daher für den Hochofenbetrieb vollkommen geeignet erschienen. Versuche im großen, welche im Hochofen vorgenommen wurden, bestätigten diese Annahme vollkommen und ergab sich in den Betriebsresultaten keinerlei Vorteil zugunsten der gesinterten Briketts. Auf Grund dieser Resultate wurde das Brennverfahren aufgegeben und die ganze Anlage zweckentsprechend für das Pressen von vorgetrocknetem Roherz ausgebaut, wodurch sie ihre heutige vollendete Gestalt erhielt.

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, besteht die Anlage aus einer Abteilung A für Separation des Roherzes, dem Groberzlager B, einer Abteilung C für das Trocknen und Pressen des Erzes und einer Abteilung D für das Verladen und Aufstapeln der Briketts.

1. Separationsanlage. Das in den Gruben mit Trockenbagger auf große Eisenbahnwagen verladene Erz gelangt auf das obere Geleise in der Separationsabteilung und wird dort auf fünf Rüttelsiebe mit 20 mm Maschenweite ausgeladen, durch welche das feine Erz durchfällt; das grobe Erz dagegen gelangt auf einem Transportbande nach der Abteilung B, aus welcher dasselbe direkt verhüttet wird. Das feine Erz wird je nach Bedarf aus den Depots unter den Sieben in die Trockenöfen geschaufelt.

2. Trockenanlage für das Erz. In Anbetracht dessen, daß das Erz im Tagebau mit einem Gehalt von 17 bis 18 % Grubenfeuchtigkeit gewonnen wird, welche sich bei Regenwetter noch vermehrt, und daß die Feuchtigkeit des Erzes durch einfaches Trocknen an der Luft schwer und jedenfalls nicht regelmäßig auf 10 bis 12 % zu bringen ist, bei welchem Feuchtigkeitsgrade das Erz schon ganz pulvertrocken erscheint, mußte man notgedrungen, um ungestörten Betrieb zu erzielen, seine Zuflucht zum künstlichen Trocknen nehmen. Als Heizmaterial zum Trocknen standen in einer Entfernung von 150 m die Abgase von 200 Koksöfen System Coppée, ohne Nebenproduktengewinnung, zur Verfügung, von denen eine Gruppe von 50 Öfen für den Zweck genügte. Für die Aufgabe, die 1100 bis 1200° warmen Abgase auf die Entfernung von 150 m zu den Trockenöfen zu schaffen und durch dieselben zu leiten, wurde ein Luftstrahlapparat System Körting vorgesehen, welcher mit gepreßter kalter Luft von 0,25 Atmosphären arbeiten sollte.

Der Konstruktion der Anlage wurde folgende theoretische Berechnung zugrunde gelegt: Die Menge des getrockneten Erzes sollte 600 t in 24 Stunden betragen, der maximale zu verdampfende Wasserüberschuß = 10 % oder



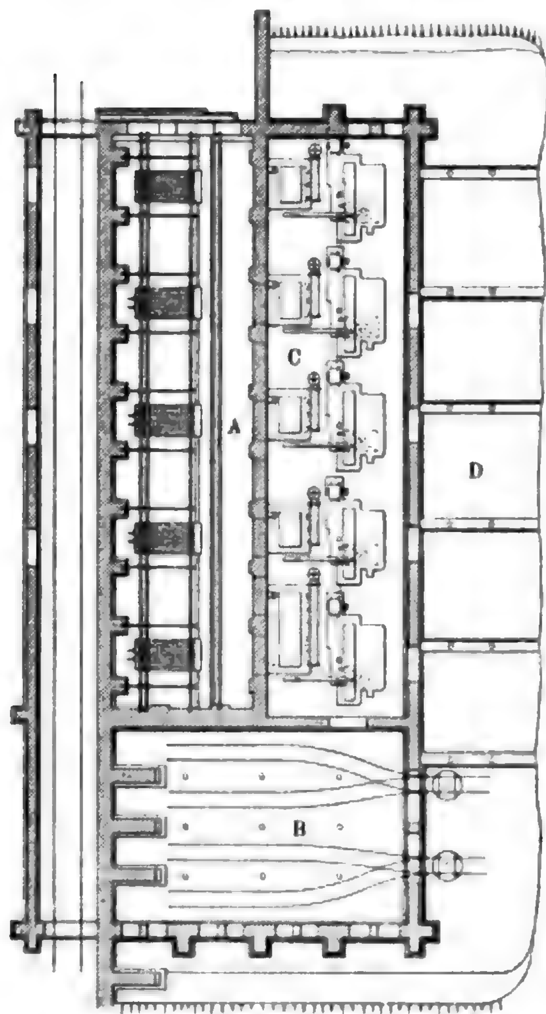


Abbildung 1. Erzbrikettierungsanlage des Hüttenwerks in Kertsch.

67 000 kg in 24 Stunden. Die notwendige Wärmemenge für das Verdampfen von 67 000 kg Wasser und Erhöhung der Erztemperatur um etwa 50° beträgt: $600\,000 \times 0{,}15 \times 50 + 67\,000 \times 637 = 47\,179\,000$ oder rund 48 000 000 W.-E. Bei einem angenommenen Wärmeverlust von 25 % in dem Zuführungskanal, in den Öfen und in die Esse mußte die aus dem Rauchkanal der Koksöfen zu entziehende Wärmemenge $\frac{48\,000\,000 \times 100}{75} = 64\,000\,000$ W.-E. betragen. Dieser Menge entsprechen

$\frac{64\,000\,000}{1100 \times 0{,}24} = 242\,424$ kg Abgase von 1100° in 24 Std.

$\frac{242\,424 \times 1100}{1440 \times 1{,}4 \times 273} = 485$ cbm bei 1100° i. d. Minute

$\frac{485 \times 273}{1100} = 120$ cbm bei 0° i. d. Minute.

Daraufhin wurde ein Körtingscher Luftstrahlapparat konstruiert, welcher mit Hilfe von 150 cbm kalter Preßluft von 0,25 Atmosphären 500 cbm heißer Koksgase ansaugen und bei einem Gegendruck bis zu 100 mm Wassersäule das Gas- und Luftgemisch weiterbefördern sollte. Der Apparat erhielt eine Länge von etwa 5 m; er besteht aus einem Mantel von Eisenblech, welcher mit feuerfesten Ziegeln ausgemauert ist, da in demselben auch noch die vollständige Verbrennung der teilweise unvollständig verbrannten Abgase vor sich gehen sollte. Das Gas- und Luftgemisch mußte i. d. Minute 124 + 150 = 274 cbm bei 0° betragen. Die Temperatur des Gemisches mußte betragen:

$$\frac{124 \times 1{,}4 \times 1100 \times 0{,}24 + 150 \times 1{,}29 \times 0{,}24 \times 50}{124 \times 1{,}4 + 150 \times 1{,}29} = 544^{\circ}\text{ C.}$$

In Wirklichkeit hob die Temperatur sich bis 550—650°, dank dem ergänzenden Verbrennungsprozeß der Abgase im Apparate.

Da die Gruppe von 50 Koksöfen bei einem Tagesverbrauch von 160 000 kg Kohle mit den Abgasen noch mindestens 160 000 kg Wasser in Dampfkesseln verdampfen konnte, also die Trockenöfen bei ungefähr demselben Nutzeffekt nur etwa $\frac{67}{160}$ oder 42 % der Abgase benötigten, wurde der Luftstrahlapparat so in die Verlängerung des Abgasekanals eingebaut, daß er die benötigte Gasmenge absaugen, der Überschuß dagegen wie früher unter die Kessel bezw. direkt in die Esse gelangen konnte. Für die Preßluft wurden zwei mit Elektromotoren von je 70 P. S. betriebene Jäger-Ventilatoren aufgestellt, welche 150 cbm in der Minute bis zu 0,33 Atmosphären liefern konnten, so daß die Anlage auch hierin eine gewisse Expansivität erhielt. Der 150 m lange Zuführungskanal zu den Trockenöfen erhielt 1,5 m × 1,00 m Querschnitt, um möglichst geringen Widerstand zu verursachen. Für den Trocknungsprozeß wurden zuerst vier und dann noch ein fünfter Schachtofen von doppelt so großen Abmessungen wie die ersten zwischen den Pressen und der Separationsanlage eingebaut.

Die Konstruktion des von Ingenieur Gröndal entworfenen Ofens ist aus Abbildung 2 ersichtlich. Der Ofen besteht aus einem 5 m hohen, aus roten Ziegeln aufgeführten Schachte von rechteckigem Querschnitt und 2,6 × 1,5 m lichter Weite. An den zwei Längsseiten befinden sich in der ganzen Höhe des Ofens Luftkammern.

In den Ofen sind horizontal in schachförmiger Anordnung gußeiserne Winkel mit dem Winkel nach oben quer eingebaut, welche die Luftkammern untereinander verbinden. Unten ist der Ofen durch gußeiserne Taschen abgeschlossen, von denen jede für den Erzabzug durch Hebel geöffnet werden kann. Wenn der Ofen mit Erz angefüllt ist, bilden sich unter den Gußwinkeln Kanäle. Das Gas- und Luftgemisch tritt aus dem gemeinsamen Zufuhrkanal unten in eine der Seitenkammern ein und muß den Ofen in horizontalen Schlangenwindungen von Seitenkammer zu Seitenkammer und Winkel zu Winkel passieren, was durch horizontale und vertikale Scheidewände bewirkt wird, welche in die Seitenkammern eingebaut sind. Die warmen Gase geben ihre Wärme hierbei sowohl indirekt durch die Gußwände der Winkel an das Erz ab, als auch direkt an die Erzoberfläche an der unteren Seite der freien Durchzugskanäle; endlich verkürzt das Gas sich teilweise den Weg, indem es von Kanal zu Kanal direkt durch die lockere Erzmasse aufsteigt, wobei sich die Heizoberfläche noch um ein bedeutendes vergrößert. Auf jeden Fall bleibt aber auch bei Festliegen des Erzes der Querschnitt der Kanäle für den freien Gasdurchzug offen, so daß der Ofen sich niemals versetzen kann. Die Heizgase verlassen, nachdem sie ihre Wärme bis auf etwa 60—100° an das Erz abgegeben haben, zugleich mit dem Wasserdampfe die oberste Abteilung einer Seitenkammer und werden durch eine Esse abgeleitet. Das Erz wird in den Ofen von oben auf die Gußwinkel aufgeschüttet, füllt alle freien Räume zwischen den Gußwinkeln, fällt von Winkel zu Winkel, sich dabei gut und gleichmäßig mischend, und wird, je nach Bedarf und erfolgter Trocknung, unten abgezogen. Unter den Taschen ist eine horizontale Schnecke eingebaut, welche das Erz einem seitlich des Ofens aufgestellten Becherwerke zuführt; letzteres hebt dasselbe in den Fülltrichter über der Presse.

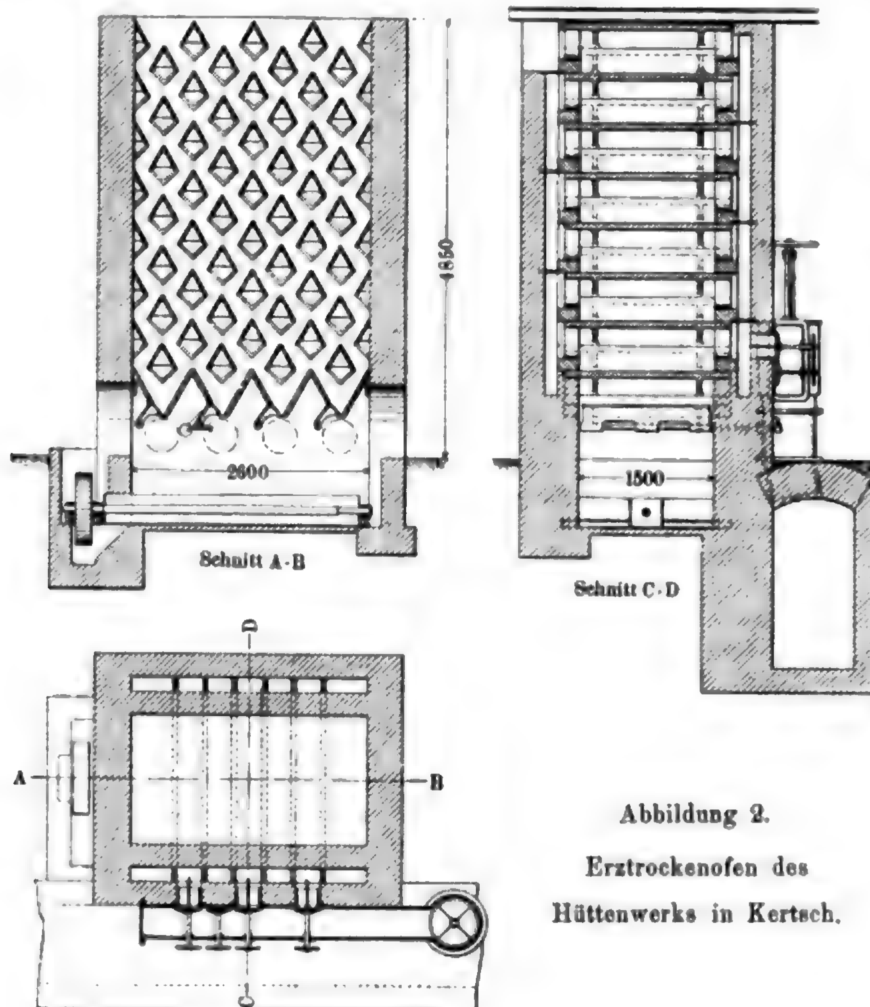


Abbildung 2. Erztrockenofen des Hüttenwerks in Kertsch.

Die Trockenanlage hat sich in monatelanger Praxis bewährt und den Erwartungen und Berechnungen vollkommen entsprochen. Das Heizgasgemisch verläßt den Luftstrahlapparat mit etwa 550—650° bei einem durch die Widerstände des Kanals und der Öfen hervorgerufenen Gegendruck von nur 40 bis 60 mm Wassersäule, gelangt zu den Öfen mit einem Temperaturverluste von etwa 50° mit 500 bis 600°, und verläßt denselben mit einer Temperatur von 60 bis 100°; der Nutzeffekt der Anlage beträgt demnach durchschnittlich etwa 78%. Jeder Ofen faßt eine Erzmenge von 10,11 cbm und trocknet je nach der Feuchtigkeit des Erzes 80 bis 120 t in 24 Stunden, so daß die Durchsetzzeit des Ofens 4 bis 6 Stunden beträgt. Die Heizfläche jedes Ofens beträgt dabei etwa 92 qm. Die großen Vorteile der Öfen dieses Systems anderen Trockenöfen gegenüber bestehen in der einfachen Konstruktion, der Abwesenheit jeglicher sich bewegender Maschinenteile und der großen Heizfläche auf geringem Raum. Infolge dieser Eigenschaften sind auch die Herstellungs- und Unterhaltungskosten des Ofens gering.

3. Preßanlage. In demselben Raume wie die Trockenöfen und zwar vor denselben sind fünf mit horizontalem Revolvertisch ausgestattete Coufinal-Stempelpressen aufgestellt, welche bei oberem und unterem Drucke (bis zu 700 Atmosphären) 100 bis 120 Tonnen zylinderförmige Briketts von 100 mm Höhe und 100 mm Durchmesser in 24 Stunden liefern können. Jede der-

selben wird von einem besonderen Elektromotor von 45 P. S. angetrieben.

4. Verladeraum und Brikettlager. Die Briketts fallen von den Pressen auf Transportbänder, welche sie nach dem Verladeraum D führen. Hier werden sie entweder aufgestapelt oder mechanisch vom Transportbande abgestreift und in die Zufuhrwagen zum Hochofen fallen gelassen, um direkt verhüttet zu werden.

Diese Anlage ist nach ihrer Vollendung, nachdem das Personal angelernt war und sich die praktischen Handgriffe zu eigen gemacht hatte, mehrere Monate in ungestörtem Betriebe gewesen und hat sich in jeder Hinsicht bewährt. Der Trockenheitsgrad des Erzes ließ sich mit Leichtigkeit regulieren, die Briketts waren von einer Härte, Festigkeit und Regelmäßigkeit, welche für den Hochofenbetrieb nichts zu wünschen ließen. Der Selbstkostenpreis der Briketts betrug im Durchschnitt der zwei letzten Betriebsmonate 1,95 Kop. f. d. Pud oder 2,60 ℳ f. d. Tonne bei einem Roherzpreise von 1,01 ℳ f. d. Tonne laut folgender Aufstellung:

Erzseparation:	ℳ
Roherz	1,01
Ausladen auf die Siebe	0,11
Arbeitslöhne	0,01
Elektrische Energie	0,01
Verschiedene Ausgaben	0,06
Separiertes Grob- und Feinerz	1,20 ℳ f. d. t
Trocknungsprozeß:	ℳ
Feinerz 1,10 t zu 1,20	1,32
Arbeitslöhne	0,19
Reparaturen	0,03
Materialien	0,06
Elektrische Energie	0,18
Getrocknetes Feinerz	1,78 ℳ f. d. t
Brikettierungsprozeß:	ℳ
Getrocknetes Feinerz 1 t zu 1,78	1,78
Kalk zum Bepudern d. Erzoberfläche vor dem Pressen 0,0014 zu 0,12	0,02
Arbeitslöhne	0,28
Administration	0,07
Reparaturen	0,15
Materialien	0,04
Verschiedene Ausgaben	0,09
Elektrische Energie	0,09
Generalunkosten	0,08
Erzbriketts	2,60 ℳ f. d. t

Die Brikettierungskosten betrugen demnach, die Feuchtigkeitsverminderung abgerechnet, nur 1,50 ℳ, trotzdem die Anlage nicht mit voller Produktion arbeitete, sondern für den Bedarf von einem im Betrieb befindlichen Hochofen nur etwa 12 000 t Briketts monatlich herstellte.

Was die praktischen Vorteile der Anwendung des Brikettierungsverfahrens gegenüber der Verhüttung von feinem Roherz anbetrifft, so sind dafür einzig und allein die Ergebnisse des Hochofenbetriebs maßgebend. Dr. ing. Alois Weiskopf* sagt in seinen sehr interessanten Ausführungen über das „Feinerz als Ursache von Hochofenstörungen" folgendes: „Ohne praktische Durchführung im Großbetriebe lassen sich natürlich alle Nachteile, die bei der Verhüttung feinen Eisenerzes entstehen, in Mark und Pfennig nicht ausdrücken, und aus diesem Grunde ist man heute nicht in der Lage, ziffermäßig anzugeben, wieviel man für die Brikettierung von Eisenerzen, auf die Tonne berechnet, ausgeben kann. Zweifellos wird diese Zahl aber, wenn ein vergleichender Versuch mit zwei unter denselben Verhältnissen arbeitenden Hochöfen gemacht würde, eine beträchtliche Höhe erreichen." Ich bin in der Lage, in dem gegebenen Fall diese Nachteile einerseits und Vorteile anderseits ziffermäßig ausdrücken zu können, nachdem in einem und demselben Ofen viele Monate hindurch unbrikettiertes Erz oder teilweise schwache Briketts von schlechter Beschaffenheit, welche, im Ofen zerfallend, absolut keinen Vorteil Roherz gegenüber ergaben, verhüttet worden sind und darauf, nach dem Ausbau der Brikettierungsanlage, derselbe Ofen monatelang mit etwa 80 % Briketts aus vorgetrocknetem Erz und 20 % Groberz im Betrieb gewesen ist. Der Vergleich der Betriebserscheinungen, der Betriebsresultate und des Selbstkostenpreises des erblasenen Eisens in beiden Fällen ergibt diese ziffermäßigen Daten von selbst.

Der Hochofen hat folgende Abmessungen: Höhe 25 m, Durchmesser des Gestells 3,50 m, Durchmesser des Kohlensackes 6,15 m, Durchmesser der Gicht 4,50 m, Formenanzahl 12, Formendurchmesser 150 mm, Fassungsraum des Ofens etwa 500 cbm.

Im ersteren Fall, während des Betriebs mit unbrikettiertem Erz und auch mit schwachen, leicht zerfallenden Briketts, hatte der Betrieb alle Nachteile aufzuweisen, welche unter solchen Verhältnissen eintreten und jedem Hüttenmanne bekannt sind. Häufiges und bisweilen bösartiges und langwieriges Hängen der Gichten, Explosionen, dadurch hervorgerufene Unregelmäßigkeiten des Betriebs, der Beschaffenheit des Eisens, große Erzverluste (bis über 10 %) in Form von Staub und in der Schlacke, schlechtes Gas, ferner hoher Koksverbrauch und geringe Produktion charakterisierten die erstere Betriebsperiode. Die Ursachen solcher Betriebsstörungen sind, wie schon mehrfach dargelegt,* hauptsächlich in anormalen chemischen Vorgängen zu suchen, welche durch die physikalischen Eigenschaften des Erzes hervorgerufen werden. Der erschwerte, ungleichmäßige Gasdurchzug ruft ungleichmäßige, teilweise verfrühte und beschleunigte Reduktion des Eisenerzes hervor; eine teilweise Beschleunigung der Reduktion von Feinerz hat Erniedrigung der Temperatur zur Folge, welche zusammen mit erhöhtem

* „Stahl und Eisen" 1904 Seite 1229.

* Vergl. die betr. Artikel von Osann, Weiskopf u. a.

Druck Reoxydation des Eisens, die Spaltung des Kohlenoxyds und die Ausscheidung von festem Kohlenstoff bewirken, wodurch die Eisenerzmassen verkittet werden und zur Gewölbebildung neigen. Diese Erscheinungen und ihre Erklärung sind bekannt und will ich mich nicht länger mit denselben aufhalten. In dem gegebenen Fall jedoch möchte ich darauf hinweisen, daß rein mechanische Ursachen, welche auf der physikalischen Beschaffenheit des Erzes beruhen, neben den anormalen chemischen Vorgängen eine große Bedeutung beizumessen ist; dieselben stehen mit den chemischen Prozessen in engstem Zusammenhang und verstärken die unliebsamen Erscheinungen sowohl direkt wie indirekt um ein bedeutendes. Das feuchte, mulmige und tonhaltige Kertsch-Erz ballt sich im Ofen zu kompakten Massen zusammen, welche den Gasdurchzug sehr erschweren und dasselbe zwingen, an einigen Stellen, wo es den schwächsten Widerstand findet, durchzubrechen und förmliche Gaskanäle oder Essen zu bilden. In diesen Essen geht natürlicherweise der Trocken- und Reduktionsprozeß mit erhöhter Schnelligkeit vor sich, dadurch die erwähnten anormalen chemischen Vorgänge hervorrufend, während das Erz, welches abseits des Gasdurchzugs in kompakten Massen lagert, nicht nur in seinem Reduktionsprozeß, sondern sogar in seinem Trocknungsprozeß aufgehalten wird, so daß nicht nur ein unreduziertes, sondern sogar häufig feuchtes Erz bis zum Kohlensack, und bei schweren Störungen bis vor die Formen gelangt. Schwarze Schlacke, Verlust von Erz in die Schlacke, schlechtes Eisen, erhöhter Koksverbrauch und Verringerung der Produktion sind die natürlichen Folgen dieser Erscheinungen, welche die obenerwähnten noch verstärken und die Betriebsstörungen erschweren. Der Ofen produzierte unter diesen Umständen je nach Beschaffenheit des Koks und des erblasenen Eisens nur 100 bis 130 t in 24 Stunden bei einem Koksverbrauch von 130 bis 155 % und einem Erzausbringen von 30 bis 35 %. Der Selbstkostenpreis betrug dank dem hohen Koksverbrauch, geringen Ausbringen und Produktion, erhöhten Reparaturkosten, Arbeitslöhnen und allgemeinen Unkosten 42 bis 50 Kopeken oder 56 bis 67 ℳ f. d. Tonne. Große Kokschargen, welche eine gleichmäßigere Verteilung des Gasstroms über den ganzen Ofenquerschnitt hervorrufen sollten, verbesserten den Ofengang, konnten dem Übel aber natürlich nicht radikal abhelfen. Eine Verengung der Gicht, welche bei Verhüttung von Mesabierzen sich als nützlich erwiesen hat, hätte auch vielleicht eine gewisse Verbesserung, aber nicht Heilung des Übels bewirken können. Eine radikale Änderung des Hochofenganges und der Betriebsergebnisse war nur durch die Verhüttung von guten Briketts zu erwarten, welche während der Begichtung des Ofens oder bei Erhitzung auf 300 bis 500° in den obersten Horizonten nicht zerfallen, sondern ihre Form bis zu der Schmelzzone mehr oder weniger beibehalten würden. Als dieser Fall eintrat, änderte der Betrieb sich in geradezu überraschender Weise. Ein Hängen der Gichten kam überhaupt nicht mehr vor. Der Betrieb war so ideal regelmäßig, wie man ihn sich nicht besser vorstellen kann, das erblasene Eisen von bester gleichmäßiger Qualität, die Produktion konnte mit Leichtigkeit auf die dem Ofen und der Erzqualität entsprechende Norm von 200 t in 24 Stunden gehoben werden und erreichte einen Monatsdurchschnitt von 185 t, doch war mit dieser Produktion die mögliche Produktionsgrenze noch lange nicht erreicht. Der Koksverbrauch fiel ebenfalls bis auf normale Höhe, welche bei normalem Betriebe in der Hauptsache durch die Schlackenmenge — im gegebenen Falle etwa 1100 kg Schlacke auf 1000 kg Eisen — und die Eisenqualität bedingt wird, und betrug bei Thomaseisen 120 bis 125 %. Die Gichtstaubmenge fiel auf unter 1 %, die Windpressung von 0,9 bis 1 Atm. auf 0,4 bis 0,5 Atm.; das Erzausbringen stieg auf 40 %, was 36 bis 37 % Roherzausbringen entsprechen würde, und die anormalen Eisenverluste in die Schlacke hörten auch vollständig auf. Der Selbstkostenpreis des Eisens fiel auf 34 bis 35 Kopeken f. d. Pud oder 45 bis 47 ℳ f. d. Tonne.

Diese Resultate sind leicht zu verstehen, wenn man sich vergegenwärtigt, daß der Gasstrom von allen Seiten ungehinderten gleichmäßigen Zutritt zu der ganzen Erzmasse in Form von gleichgroßen Briketts erhielt, daß der Trocken- und Reduktionsprozeß infolgedessen schnell und gleichmäßig vor sich gehen und gleichmäßig das Material für den Schmelzprozeß vorbereiten konnte. Im gegebenen Falle für ein leicht reduzierbares, aber auch sehr leicht schmelzbares Erz ist die Gleichmäßigkeit der Reduktion der ganzen Erzmasse Vorbedingung für einen normalen Hochofengang, da nur auf diese Weise das folgerichtige Verhältnis zwischen Reduktions- und Schmelzprozeß aufrecht erhalten werden, das Erz vor vorzeitigem Schmelzen und der Ofengang vor den unangenehmen Folgen desselben bewahrt werden kann. Einer vergrößerten Windzufuhr stand unter diesen Umständen nicht nur nichts mehr im Wege, sondern dieselbe war sogar, der leichten Reduzierbarkeit und Schmelzbarkeit des Erzes entsprechend, für normalen Betrieb erforderlich.

Um den ökonomischen Vorteil, welcher durch die Einführung des rationellen Brikettierungsverfahrens erreicht worden ist, exakt in Ziffern auszudrücken, führe ich weiter unten unter I. die durchschnittlichen Betriebsergebnisse des Ofens Nr. 1 im Verlaufe von 12 Monaten vor dem Ausbau der Anlage und daneben unter II. die durchschnittlichen Betriebsergebnisse im Verlaufe von zwei Monaten nach dem Ausbau der Anlage an;

um vergleichbare Ziffern zu erhalten, ist der Kokspreis in beiden Fällen gleich hoch angenommen und ist im ersteren Fall unter I. der Roherzpreis eingesetzt anstatt des Preises der ungenügend festen Briketts, welche auch teilweise verhüttet worden sind, doch keine merkbaren Vorteile ergeben haben

Durchschnittliche Selbstkosten des Roheisens, erblasen im Ofen I.

Möller:	I.	II.
Eisenerz	Roherz, Groberz u. schwache Brik.	Feste Briketts
	3,07 × 1,00 = 3,07	2,08 × 2,60 = 5,41
		Grob- und Roherz
		0,44 × 1,37 = 0,60
		2,52 6,01
Kalkstein .	0,93 × 2,00 = 1,86	0,79 × 2,00 = 1,58
Koks	1,48 × 26,16 = 38,72	1,24 × 26,16 = 32,44
Gesamtmöller	43,65	40,03

Fabrikationskosten:	I.	II.
Administration	1,22	0,74
Arbeitslöhne	3,25	1,93
Reparaturen	1,81	0,45
Feuerfestes Material . .	0,25	0,04
Schmieröl usw.	0,37	0,34
Dampferzeugung . . .	1,78	0,66
Dampfkondensation . .	0,29	0,15
Kühlwasser	0,68	0,30
Diverse Ausgaben . . .	1,00	0,42
Beleuchtung	0,10	0,06
Eisenbahnbetrieb . . .	1,05	0,97
Ausladen d. Materialien	0,15	0,12
Generalunkosten . . .	0,49	0,29
Fabrikationskosten .	12,44	6,46
Gesamtkosten . . .	56,08	46,49
Durchschnittliche Erzeugung in 24 Stunden	110 t	185 t
Erzausbringen	32,61 %	39,68 %
Koksverbrauch	148 „	124 „

Die Differenz beträgt 9,60 *M*, welcher Betrag den minimalen Vorteil der Einführung des Brikettierungsverfahrens darstellt. Den Brikettierungskosten des Erzes f. d. Tonne Eisen von 2,94 *M* entspricht eine Koksersparnis von 6,28 *M*. In den Fabrikationskosten dagegen ist eine Ersparnis von 6 *M* zu verzeichnen, welche in erster Linie der erhöhten Produktion, dann aber auch den viel geringeren Reparaturen, Materialien- und Formenverbrauch, geringeren Arbeitskosten für Wegschaffen des Staubes, Reinigen der Winderhitzer usw. zuzuschreiben ist. Nicht einbegriffen in obengenannte Ziffer ist die bei erhöhter Produktion größere Ausnutzung der Anlage, was auf die Höhe der Amortisationskosten von Einfluß ist, welche im Verhältnis von 110 : 185 geringer gewählt werden kann. Ferner muß die geringere Abnutzung der Einrichtungen, besonders des Ofenmauerwerkes berücksichtigt werden. Endlich kommen hinzu die Vorteile des regelmäßigen Betriebes und guter gleichmäßiger Qualität des Eisens, Vorteile, welche, so bedeutend sie auch sind, sich schwer in exakten Ziffern ausdrücken lassen. In Abzug zu ziehen wären die Zinsen und Amortisation des für die Brikettierungsanlage ausgegebenen Kapitals.

Was die Anwendbarkeit dieses billigen Verfahrens für andere Erze anbetrifft, so ist dieselbe natürlich keine universale und hängt von der natürlichen Beschaffenheit, dem Tongehalte des Erzes ab, doch dürften Versuche auch mit anderen Erzen in vielen Fällen befriedigende Resultate ergeben. Zu dieser Annahme führen sowohl theoretische Betrachtungen als auch die praktischen Betriebsergebnisse im gegebenen Falle. Dieselben beweisen, daß der Hauptzweck des Brikettierens von feinem Eisenerz darin besteht, den Flugstaub, das Zusammenbacken des Erzes durch verfrühte ungleichmäßige Reduktion in den oberen Hochofenhorizonten einerseits und das Vorrollen und Vordringen von unreduziertem Material anderseits zu beseitigen. Um diesen Zweck zu erreichen, genügt es, den Briketts einen Haltbarkeitsgrad zu geben, bei welchem dieselben ihre Form als gesonderte Klumpen nur in der oberen Hälfte des Ofens, d. h. in der Trocken- und Reduktionszone beibehalten. Einem Erze, welches keinen genügenden natürlichen Tongehalt als Bindemittel hat, müßte dasselbe künstlich beigemengt werden. Ton als Bindemittel hat Kalk gegenüber den Vorteil, daß damit gebundene Briketts, welche eine so große Festigkeit besitzen, daß sie das Begichten vertragen, und einen so geringen Feuchtigkeitsgehalt, daß schnelles Erhitzen in der Gicht dieselben nicht auseinandertreibt, beim weiteren Vordringen im Ofen an Festigkeit durch Brennen des Tons zunehmen und auf jeden Fall, wenn auch bis etwa Nußgröße zerkleinert, in dieser Form das Feinerz binden und ein im Ofen leicht zu bearbeitendes Material darstellen. Kalk, hydraulischer Kalk und Zement dagegen verlieren bei allmählichem schwachem Erhitzen ihre Bindekraft und geben das Feinerz, noch ehe die Sinterhitze erreicht ist, frei. Dasselbe dürfte der Fall sein bei Anwendung des Prinzips der Kalksandsteinfabrikation, da solche Steine bekanntlich ein Erhitzen auf 500 bis 600° nicht vertragen, sondern zerfallen.

Was wiederum die Erhöhung des Gehalts der schlackenbildenden Bestandteile durch Beimischung von Ton anbetrifft, so dürfte dieselbe bei reichen Erzen in den meisten Fällen nicht zu einem erhöhten Koksverbrauch führen, vorausgesetzt, daß durch die Beimischung die Schlackenmenge f. d. Tonne Eisen nicht über 500 bis 700 kg steigt. In vielen Fällen, wie z. B. in Südrußland, teilweise in Nordamerika, dürfte eine gewisse Erhöhung der Schlackenmenge sogar nur erwünscht sein, um den zu trockenen Ofengang und seine Nachteile zu vermeiden.

Auf Grund der angeführten Tatsachen und Voraussetzungen erscheint die Anwendbarkeit dieses Verfahrens auch auf andere Erze nicht unmöglich. Eine Beimischung von etwa 8 bis 12 %,

womöglich von eisenschüssigem Tone zu tonarmen reichen Feinerzen, dürfte eine sehr innige Mischung, genügenden Trockenheitsgrad des Gemisches und starke Pressung vorausgesetzt, Briketts von genügender Festigkeit ergeben, und in diesem Falle dieses Verfahren dank seiner Billigkeit allen anderen, welche auf einer Bearbeitung durch überhitzten Dampf, bis Sinterhitze erhöhter Temperatur oder auf Beimischung von mehr oder weniger kostspieligen Bindemitteln beruhen, trotz der möglicherweise geringeren Festigkeit der Briketts, vorzuziehen sein. Natürlicherweise können in jedem einzelnen Falle nur im Großbetriebe durchgeführte Versuche diese Annahme bestätigen, in welchem Falle dieses Verfahren eine weit größere universale Bedeutung erreichen würde.

Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flußeisendarstellung.

Von Dr. ing. **Geilenkirchen**.

In der modernen Flußeisenerzeugung machen sich hauptsächlich zwei Bestrebungen geltend: einmal, ein gutes Material möglichst billig herzustellen, anderseits, die Flußeisendarstellungsverfahren unabhängig zu machen von der Qualität des Einsatzroheisens. Beide Bestrebungen sind von Erfolg begleitet bei Verwendung eines kalt erblasenen Roheisens, d. h. eines Roheisens mit möglichst geringem Gehalt an Nebenbestandteilen, vornehmlich Silizium, Kohlenstoff sowie Phosphor.

Für die Stahlbereitung ist das Roheisen Zwischenprodukt, und sind diese Nebenbestandteile nur insofern von Bedeutung, als sie zweckdienlich sind bei der Herstellung, während anderseits die Darstellung von Stahl ihrem Wesen nach darin besteht, dieselben wieder aus dem Roheisen zu entfernen, was aber nur geschehen kann unter Aufwendung von Zeit und Geld. Je geringer der Gehalt an Nebenbestandteilen ist, desto schneller wird ihre Entfernung vor sich gehen, wodurch die Produktionsfähigkeit gesteigert wird; der Abbrand wird verringert, weil weniger Nebenbestandteile verbrannt werden müssen, und weil infolge der geringeren Zeitdauer des Prozesses auch weniger Eisen verbrennt. Hiernach müssen also die Umwandlungskosten geringer sein. Anderseits ist auch, da die modernen Hüttenprozesse zumeist auf der Verwendung von heiß erblasenem Eisen beruhen, und man ein kalt erblasenes Roheisen im allgemeinen als minderwertig zu bezeichnen pflegt, anzunehmen, daß die Verfahren, welche kalt erblasenes Roheisen erfolgreich zu verhütten in der Lage sind, auch wohl besseres Roheisen verarbeiten können, und man ist infolgedessen bei einem solchen Verfahren unabhängig von der Qualität des zur Verfügung stehenden Roheisens. Es erscheint also aus diesen Gründen erstrebenswert, die Verarbeitung auch von kalt erblasenem Roheisen zu ermöglichen, und in der vorliegenden Abhandlung sollen die Bedingungen dafür, sowie die in der modernen Industrie in dieser Richtung erzielten Erfolge erforscht bezw. dargelegt werden.

Das schwerstwiegende Bedenken gegen die Verwendung von kalt erblasenem Roheisen liegt in der Gefahr, daß dasselbe beim Hochofenprozeß einen für die Weiterverarbeitung gefährlichen Gehalt an Schwefel in sich aufnimmt. Nachdem sich aber herausgestellt hat, daß bei der für eine ökonomische Flußeisendarstellung erforderlichen direkten Verarbeitung des flüssigen Roheisens unter Einschaltung einer Mischeranlage eine nennenswerte Entschweflung stattfindet, ist diese Schwefelgefahr erheblich herabgemindert worden. Die in „Stahl und Eisen" 1897 S. 388 gegebene Zusammenstellung der Tagesproben von einem Roheisenmischer zeigt beispielsweise zur Genüge, daß es möglich ist, Roheisen, welches vom Hochofen mit 0,15—0,25 % Schwefel kommt, in Stahl mit unter 0,10 % Schwefel zu verwandeln; es dürfte danach wohl bei Mangangehalten des Roheisens von etwa 1 % — und ein solcher soll in der vorliegenden Arbeit immer vorausgesetzt sein — die Gefahr, schwefelhaltiges Flußeisen zu erzeugen, als nicht allzu hoch anzusehen sein.

Bei der Betrachtung der einzelnen Vorschläge ist von vornherein vorausgesetzt, daß das Roheisen flüssig chargiert, seine Schmelzhitze also für den Frischprozeß ausgenutzt wird. Unter diesen Umständen ist es nun durchaus berechtigt, daß auch die Frischanlage mit Betriebsmitteln des Hochofens arbeitet, welche hier im Überschuß vorhanden, oder im Anschluß an die für das Hochofenwerk erforderlichen Anlagen billig herzustellen sind; das Frischverfahren wird dadurch nicht mehr in ein Abhängigkeitsverhältnis vom Hochofen gebracht, als dies infolge der Verarbeitung des flüssigen Roheisens ohnehin der Fall ist. Als derartige

Betriebsmittel des Hochofenprozesses sind in erster Linie anzusehen die trotz des in dem letzten Jahrzehnt enorm gestiegenen Anwendungsgebiets noch immer im Überschuß vorhandenen Hochofengase, sowie der Hochofengebläsewind, speziell auch der erhitzte. Frischanlagen, die die Verwendung dieser Hilfsmittel voraussetzen, widersprechen also damit auch nicht dem allgemeinen hüttenmännischen Grundsatz, daß jeder Betrieb für sich und unabhängig von andern durchgeführt werden soll.

I. Kalt erblasenes Roheisen beim Windfrischen.

Bei den Windfrischprozessen dienen die Nebenbestandteile des Roheisens als Wärmeerzeuger, und zwar speziell Silizium und Mangan beim sauren, und Phosphor und Mangan beim basischen Prozeß. Die Verwendung von kalt erblasenem Roheisen würde also eine Verringerung der für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Wärmequellen bedeuten und infolgedessen hier nicht möglich sein, ohne daß dem Konverter noch auf irgend eine Art und Weise eine andere Wärmequelle erschlossen würde. Da nun wohl kaum eine direkte Heizung des Konverters in Frage kommen könnte, so wäre der Ersatz an Wärme nur zu beschaffen, indem durch eines der in demselben aufeinander einwirkenden Elemente dem Frischprozeß ein Wärmeüberschuß zugeführt würde. Diese Elemente sind der Gebläsewind einerseits und das zu frischende Roheisen anderseits. Der Ersatz der fehlenden Wärme könnte also geliefert werden: 1. durch Erhitzung des Gebläsewinds; 2. durch Überhitzung des flüssigen Roheisens.

1. Erhitzter Gebläsewind beim Konvertieren.

Obwohl es nahe liegen dürfte, dem Prinzip der Vorwärmung der Verbrennungsluft auch im Windfrischverfahren Eingang zu verschaffen, ist man in der Praxis dem Gedanken doch kaum nähergetreten. In „Stahl und Eisen" 1899 S. 1175 wird allerdings berichtet, man habe auf einem steirischen Hüttenwerk versucht, ein kaltes Roheisen mit Hilfe von auf etwa 400° erhitztem Wind zu frischen; die Chargen hätten aber alle Nachteile zu kalter Chargen gezeigt, und man habe infolgedessen die Versuche wieder aufgegeben. Anderseits wird dem erhitzten Winde eine zu schnelle Zerstörung der Konverterböden zugeschrieben.* Beide Vorwürfe sind aber unberechtigt, wenn die Windtemperatur entsprechend der jeweiligen Zusammensetzung des Roheisens so geregelt wird, daß in jedem Fall die im Konverter wirklich vorhandene Wärmemenge, d. h. die Summe der latenten Wärmen der beiden Reagenzien und der Verbrennungswärmen der oxydierbaren Nebenbestandteile, die gleiche ist bei der Verarbeitung eines heiß erblasenen Roheisens mit kaltem oder eines kalt erblasenen Roheisens mit erhitztem Wind. Was die Haltbarkeit der Böden anbetrifft, so kann wohl nicht eingesehen werden, inwiefern ein mäßig warmer Wind bei übrigens gleichen Verhältnissen ungünstig darauf einwirken soll; Prof. Wiborgh* meint sogar, namentlich beim basischen Betrieb sei infolge der Möglichkeit, ein phosphor- und siliziumarmes Roheisen zu verarbeiten, eine längere Betriebsdauer der Konverterböden und -Wandungen zu erzielen. Es kommt also zunächst darauf an, zu bestimmen, bis zu welcher Temperatur der Gebläsewind erhitzt werden muß. Um hier praktisch brauchbare Resultate zu erzielen, gehe man von mit kaltem Winde erblasenen Chargen aus und berechne zunächst den Minderbetrag an Wärme, welcher vorliegt bei Anwendung eines kalt erblasenen Roheisens.

1 kg Si entwickelt bei der Verbrennung zu SiO_2 7830 Wärmeeinheiten und verbraucht dabei $\frac{32}{28} = 1{,}143$ kg O oder $\frac{1{,}143 \cdot 100}{23{,}58} = 4{,}847$ kg atmosphärischer Luft. Die entsprechenden Zahlen sind für die anderen in Betracht kommenden Elemente:

C	bei Verbrennung zu	CO — 2473	Kal. und	5,654	kg	Luft
Mn		MnO — 1730	„ „	1,234	„	„
P		P_2O_5 — 5965	„ „	5,471	„	„
Fe		FeO — 1352	„ „	1,212	„	„

Bezeichnen nun C, Mn, P, Si die Prozentgehalte des Roheisens an den betreffenden Elementen, so beträgt die bei der Durchführung des Prozesses entwickelte Wärmemenge f. d. 100 kg Einsatzroheisen

$$C \,.\, 2473 + Mn \,.\, 1730 + P \,.\, 5965 + Si \,.\, 7830 \text{ Kalorien}$$

und die hierzu theoretisch erforderliche Verbrennungsluft

$$C \,.\, 5{,}654 + Mn \,.\, 1{,}234 + P \,.\, 5{,}471 + Si \,.\, 4{,}847 \text{ kg.}$$

Wird der Prozentgehalt an C, Mn, P, Si bezüglich um a, b, c, d % verringert, so beträgt der Wärmeausfall f. d. 100 kg

$$a \,.\, 2473 + b \,.\, 1730 + c \,.\, 5965 + d \,.\, 7830 \text{ Kal.}$$

Da das kalt erblasene Roheisen gewöhnlich mit einer geringeren Anfangstemperatur verarbeitet werden muß, so vergrößert sich der Ausfall um 0,25 t Kal. f. d. kg, worin t die Temperaturdifferenz bedeutet; 0,25 ist die spezifische Wärme des flüssigen Roheisens. Die erforderliche Verbrennungsluft verringert sich auf

$$(C-a) \,.\, 5{,}654 + (Mn-b) \,.\, 1{,}234 + (P-c) \,.\, 5{,}471 + (Si-d) \,.\, 4{,}847 \text{ kg.}$$

* Z. B. Ledebur: Handbuch der Eisenhüttenkunde, 4. Aufl. S. 998.

* Über Anwendung von warmem Wind beim Bessemern „Jernkontorets Annaler" 1898 Heft 5; deutsch „Stahl und Eisen" 1899 S. 18.

Soll also durch Winderhitzung der Reaktion dieselbe Wärmemenge zugeführt werden wie bei dem heiß erblasenen Roheisen, so muß der Gebläsewind erhitzt werden auf x^0, wobei sich x aus folgender Gleichung berechnet:

$$a \,.\, 2473 + b \,.\, 1730 + c \,.\, 5965 + d \,.\, 7830 + 25\,t = x\,[(C-a) \,.\, 5{,}654 + (Mn-b) \,.\, 1{,}234 + (P-c) \,.\, 5{,}471 + (Si-d)\, 4{,}847]\, E,$$

worin E die spezifische Wärme der atmosphärischen Luft bedeutet. E ist bei $0^0 = 0{,}2375$ und wächst nach Untersuchungen von Mallard und Le Chatelier* mit der Temperatur nach der Formel

$$E_T = 0{,}2375\,(1 + 0{,}000125\,T),$$

so daß also in obige Gleichung einzusetzen ist:

$$E = 0{,}2375\,(1 + 0{,}000125\,x).$$

In Wirklichkeit wird nun durch diese Gleichung für die zu erreichende Temperatur gewissermaßen ein Maximalwert bestimmt, indem infolge der geringeren Mengen zu verschlackender Substanzen die Menge der Zuschläge und damit der Wärmeverbrauch zur Schmelzung und Verschlackung derselben, sowie ferner auch die Menge des mit der Verbrennungsluft durchgeblasenen, nutzlos zu erwärmenden Stickstoffs sich entsprechend verringern. Um auch diese Verhältnisse gebührend zu berücksichtigen, empfiehlt es sich, bei wirklich verblasenen Chargen an Hand der Roheisen- und Stahlanalysen zunächst theoretisch alle maßgebenden Faktoren, wie Wärmezufuhr und -Abgabe, Windverbrauch, Abbrand (also die beim Frischen zu entfernende Menge von Nebenbestandteilen), Zuschlagmengen, Zusammensetzung und Gewicht der fallenden Schlacken usw. festzustellen; sodann ermittle man dieselben Faktoren beim wirklichen Chargenverlauf und bestimme danach das Verhältnis der theoretischen und der wirklichen Zahlen. Werden dann die für die Verarbeitung des kalt erblasenen Roheisens theoretisch ermittelten Zahlen mit den auf diese Weise gefundenen Verhältniszahlen multipliziert, so kann man wohl annehmen, daß das Ergebnis der Wirklichkeit einigermaßen entsprechen wird. Beträgt z. B. der Abbrand einer Durchschnitts-Thomascharge 12,7 %, wovon auf die Nebenbestandteile des Eisens 5,8 %, auf das Eisen selbst aber 6,9 % entfallen, so ist das Verhältnis des theoretischen zum wirklichen Abbrand 5,8 : 12,7, oder das Verhältnis des theoretischen Abbrands zum Eisenverlust 5,8 : 6,9 oder annähernd 1 : 1,2. Sind nun in dem damit zu vergleichenden kalt erblasenen Roheisen etwa 4,5 % zu entfernende Nebenbestandteile vorhanden, so läßt sich analog annehmen, daß außer diesen noch 4,5 . 1,2 = 5,4 % Fe verbrennen, der Gesamtabbrand also etwa 9,9 % beträgt. Aus der Schlackenanalyse läßt sich feststellen, wieviel von den entfernten Nebenbestandteilen des Roheisens in dieselbe übergegangen ist; der Rest ist ausgeworfen. Man stelle danach das Verhältnis der verbrannten und ausgeworfenen Teile fest und teile nach den gleichen Verhältniszahlen den Verlust an den einzelnen Elementen bei dem kalt erblasenen Roheisen ein in durch Verbrennen und durch Auswurf entstandenen.

In dieser Weise bestimme man alle in Betracht kommenden Faktoren und stelle danach eine Wärmebilanz auf; der Fehlbetrag W an Wärmezufuhr gegenüber dem notwendigen Verbrauch wird sich dann leicht bestimmen lassen, wonach man die erforderliche Temperatur des Gebläsewindes berechnet nach der Formel

$$W = 0{,}2375\,(1 + 0{,}000125\,x)\,x \,.\, L,$$

worin L die wirklich verbrauchte Windmenge bedeutet.

Ich habe z. B. durch eine derartige Berechnung ermittelt, daß bei Verarbeitung eines Roheisens folgender Zusammensetzung:

C	Mn	P	Si
2,76	0,52	0,91	0,83

gegenüber einem normalen Thomasroheisen im Konverter ein Wärmefehlbetrag entsteht von 35 357 Kal. f. d. Tonne Einsatz, zu dessen Beschaffung der Gebläsewind auf 537° erwärmt werden müßte.

Die Winderhitzer.

In der bereits erwähnten Abhandlung über Anwendung von warmem Wind beim Bessemern berechnet Prof. Wiborgh, von der allerdings nicht näher begründeten Voraussetzung ausgehend, daß der Gebläsewind auf 400 bis 500° erhitzt werden soll, auf Grund der spezifischen Wärme und des Gewichts der Ziegel allgemein die erforderliche Größe der Winderhitzer auf 1,7 a, worin a den Fassungsraum des Konverters in Tonnen bedeutet. — 1 cbm ff. Mauerwerk soll wiegen 2000 kg, und im Winderhitzer Ziegel- und freier Raum gleich groß sein, so daß im Kubikmeter des Winderhitzers 1000 kg ff. Steine vorhanden sind. Die spezifische Wärme der Ziegel ist 0,25. Soll nun z. B. die obenerwähnte Wärmemenge von 35 357 Kal. im Winderhitzer an den Gebläsewind übertragen werden und während des Blasens die Temperatur um nicht mehr als 100° im Winderhitzer schwanken, so muß dieser, einen Wirkungsgrad von $66^2/_3$ % vorausgesetzt,

$$x = \frac{35\,357}{0{,}667 \,.\, 1000 \,.\, 0{,}25 \,.\, 100} = \sim 2{,}1 \text{ cbm}$$

f. d. Tonne Einsatz umfassen. Es würden also z. B. für 18 t-Konverter Winderhitzer von etwa 38 cbm Inhalt erforderlich sein. Würde man hierzu einen kleinen Cowperapparat kon-

* Beckert: Eisenhüttenkunde, II. Aufl. Teil 1 S. 13; Tabellen im Anhang.

struieren, so würden sich für diesen etwa folgende Abmessungen ergeben:

Innerer Durchmesser	3 m
Durchmesser des Verbrennungsschachtes	1 „
Höhe des Gitterwerks	9 „
Gesamthöhe des Apparats	10,5 „
Nutzbarer Inhalt des Gitterwerks	~ 50 cbm

Für ein Stahlwerk, welches mit drei Konvertern arbeitet, wären drei Apparate erforderlich zur Durchführung eines geregelten Betriebs, ein vierter zur Reserve. Bei Heizung des Winderhitzers mit Hochofengas berechnet sich der Gasverbrauch wie folgt: Die an den Wind abzugebende Wärmemenge beträgt 35 357 Kal.; bei 66²/₃ % Wirkungsgrad sind also zu entwickeln 53 035 Kal. 1 cbm Hochofengas mittlerer Zusammensetzung entwickelt nun etwa 900 Kal., so daß man rund 60 cbm Gas f. d. Tonne Roheisen als erforderlich annehmen kann; um auch für die ungünstigsten Verhältnisse zu genügen, nehme ich 100 cbm f. d. Tonne zu verblasenden Roheisens an.

Über die Wirtschaftlichkeit einer solchen Anlage läßt sich folgendes feststellen: Die Mehrausgaben gegenüber dem gewöhnlichen Verfahren bestehen in Verzinsung und Amortisation der Anlage, den Ausgaben für Bedienung und Heizung des Apparats sowie für etwaige Reparaturen.

1. Anlagekosten: Für ein Stahlwerk mit drei 18 t-Konvertern und einer jährlichen Erzeugung von 300 000 t sind, wie oben erwähnt, vier Winderhitzer erforderlich. Die Kosten eines Apparats von den angegebenen Abmessungen würden sich bei westfälischen Verhältnissen auf etwa 6000 ℳ belaufen, also für vier Apparate auf 24 000 ℳ; dazu Kosten für Kanäle, Windleitungen und Kamin mit etwa 12 000 ℳ, in Summa 36 000 ℳ. Rechnet man nun fünfjährige Erneuerung, also 20 % Amortisation + 5 % Zinsen, so wird der Betrieb mit jährlich 9000 ℳ belastet, d. i. 3 ₰ f. d. Tonne.

2. Bedienung: Zwei Wärter (Tag- und Nachtschicht) zu je 1500 ℳ = 3000 ℳ jährlich, also f. d. Tonne 1 ₰.

3. Heizung: Rechnet man für 1 cbm Hochofengas 0,2 ₰, so stellen sich die Kosten auf 100 . 0,2 = 20 ₰ f. d. Tonne Einsatz oder 22 ₰ f. d. Tonne Ausbringen.

4. Für Reparaturkosten kann man 3 % der Anlagekosten in Anrechnung bringen, also 1080 ℳ oder ~ ¹/₃ ₰ f. d. Tonne.

Durch die Winderhitzung würden sich also die Betriebskosten um etwa 27 ₰ oder rund 30 ₰ f. d. Tonne erhöhen. Dieser Erhöhung der Selbstkosten stehen folgende Ersparnisse gegenüber:

1. Vor allem wird der Abbrand verringert, und zwar um 2 bis 3 %, im Mittel 2,5 %; rechnet man f. d. Tonne Roheisen 56 ℳ, so beträgt die Ersparnis 1,40 ℳ.

2. Entsprechend dem geringeren Windverbrauch des Konverters wird an Dampf und Kohlen zum Betrieb der Gebläsemaschine gespart; rechnet man f. d. Tonne für Kohlen 2 ℳ, so beträgt die Ersparnis bei 20 % Minderbedarf 0,40 ℳ f. d. Tonne.

3. Infolge der geringeren Blasezeit könnte die Produktion gesteigert, die Anlage also besser ausgenutzt werden.

Bezüglich des Einsatzroheisens läßt sich folgendes feststellen: Die Selbstkosten des Bessemerroheisens wachsen mit dem Siliziumgehalt; ein kälter erblasenes Roheisen ist also billiger herzustellen; gegenüber dem auf deutschen und englischen Bessemerwerken üblichen Verfahren, mit hohem Siliziumgehalt zu arbeiten, verbläst man in Amerika durchweg Roheisen mit 1,25 % Silizium; dieses läßt sich also noch mit kaltem Winde verarbeiten, und nur bei noch geringerem Siliziumgehalt müßte der Wind erhitzt werden. Den Preisunterschied zwischen diesem und noch geringwertigerem Roheisen kann man außer acht lassen. Thomasroheisen läßt sich wohl zu gleichem Preise mit höherem oder geringerem Phosphorgehalt erblasen, je nachdem die Gattierung mehr oder weniger Phosphor enthält. Beim Verblasen eines geringwertigeren Thomasroheisens muß aber noch der Ausfall an Thomasschlacke berücksichtigt werden. Die deutschen Thomaswerke erzielen aus der Schlacke durchschnittlich — abgesehen von Peine mit seinem hochprozentigen Thomaseisen — etwa 3,50 ℳ f. d. Tonne Stahl. Bei Thomasroheisen mit geringerem Phosphorgehalt wird, wenn die Gehalte an Silizium und Mangan auch entsprechend niedrig sind und der Kalkzuschlag richtig bemessen wird, eine geringere Menge guter Thomasschlacke fallen; bei obengenanntem Roheisen mit 0,91 % Phosphor wird dieselbe etwa 100 kg f. d. Tonne Roheisen betragen, was bei einem Preise von 15 ℳ f. d. Tonne 1,50 ℳ auf die Tonne Einsatz oder 1,65 ℳ auf die Tonne Ausbringen ausmacht; der Minderertrag ist also 1,85 ℳ. Entsprechend kann aber auch an Kalkzuschlag gespart werden, etwa 30 kg f. d. Tonne, was eine Ersparnis von etwa 0,30 ℳ f. d. Tonne ausmacht. Folgende Tabelle zeigt die Differenz der Selbstkosten:

	Bessemerprozeß	Thomasprozeß
Kosten der Winderhitzung	+ 0,30	+ 0,30
Ersparnis durch Abbrandverminderung	— 1,40	— 1,40
Ersparnis an Kohlen	— 0,40	— 0,40
Minderertrag aus der Schlacke	—	+ 1,85
Ersparnis an Kalkzuschlägen	—	— 0,30
	— 1,50	+ 0,05

Aus vorstehender Zusammenstellung dürfte sich wohl zur Genüge ergeben, daß auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus gegen die Konvertierung kalt erblasenen Roheisens mittels

heißen Windes nichts einzuwenden ist. Wenn auch beim Thomasverfahren eine Verbilligung der Produktion nicht zu erreichen ist, so ergibt sich doch die Möglichkeit der Verarbeitung eines Roheisens mit verhältnismäßig geringem Phosphorgehalt. Dadurch eröffnet sich aber auch die Aussicht darauf, daß Werke, die nicht durch ihr natürliches Erzvorkommen genötigt sind, Roheisen mit hohem Phosphorgehalt zu erzeugen, von der Notwendigkeit befreit werden, im Hochofen künstlich den Phosphorgehalt zu erhöhen, um ihn im Konverter wieder entfernen zu können.

2. Überhitzung des Roheisens für den Konverterprozeß.

Das zweite Reagens im Konverter ist das Roheisen selbst. Theoretisch kann ebenso wie der Verbrennungsluft dem geschmolzenen Roheisen ein Wärmeüberschuß durch Überhitzen vor dem Eingießen in den Konverter mitgegeben werden. In der Praxis erscheint dieser Gedanke aber etwas paradox; trotzdem findet sich tatsächlich ein Bericht über ein derartiges Arbeitsverfahren: Auf dem Bessemerwerk in Nischni-Salda im Ural wurde früher ein kaltes Roheisen mit 0,3 bis 0,6 % Silizium in der Weise verarbeitet, daß man es vorher im Martinofen überhitzte.* Gegenüber einer normalen Bessemercharge mit einem Roheisen von etwa 1,25 % Silizium besteht, wenn man z. B. mit Roheisen mit 0,5 % Silizium arbeiten muß, dessen Schmelztemperatur etwa um 80° unter der des Bessemereisens liegt, ein Wärmefehlbetrag von

$$80 \,.\, 0{,}25 \,.\, 1000 + 7{,}5 \,.\, 7830 = 78\,725 \text{ Kal. f. d. Tonne.}$$

Soll derselbe ersetzt werden durch einen Wärmeüberschuß des Roheisens, so müßte die Überhitzung betragen $\frac{78\,725}{1000 \,.\, 0{,}25} = \sim 315^{\circ}$, oder wenn die Anfangstemperatur des verwendeten Roheisens bei etwa 1100° liegt, müßte dasselbe auf etwa 1415° überhitzt werden, was auch ungefähr den a. a. O. angegebenen tatsächlichen Verhältnissen entspricht.

Abgesehen von der ungesunden Grundlage des Verfahrens, ist auch der Martinofen als Überhitzungsapparat recht ungeeignet. Leider ist in dem Bericht nichts weiter angegeben über die Konstruktion des Ofens und seine Größe im Verhältnis zum Konverter. Aus einem gewöhnlichen Martinofen läßt sich flüssiges Eisen nur schwer teilweise entnehmen; soll aber jede Charge für sich im Martinofen überhitzt werden, so dauert dieser Prozeß viel länger als die Blasezeit im Konverter, und für einen rationellen Betrieb müßten für den Konverter schon mehrere Martinöfen zur Verfügung stehen, was aber die ohnehin schon kostspielige Bessemeranlage nur noch mehr verteuern würde. Im Martinofen wird sich ein Frischen des Roheisens nie ganz vermeiden lassen, und das widerspricht in diesem Falle direkt dem Zweck des Verfahrens, da dadurch die nur in geringer Menge vorhandenen Nebenbestandteile noch mehr vermindert werden, wenn auch, wie aus dem Bericht zu entnehmen ist, gerade die Oxydation des größten Wärmespenders, des Siliziums, in nur geringem Maße erfolgte. Vor allem kann man nicht einsehen, warum das Eisen in der vorhandenen Martinanlage nicht fertiggemacht wird und noch erst den Konverter durchwandern muß. Wenn auch damals das Roheisenfrischen im Martinofen noch nicht so weit ausgebildet war wie heute, so würde es sich doch noch billiger und besser haben durchführen lassen als diese merkwürdige Kombination von Konverter- und Martinprozeß. Sollte die Idee der Überhitzung des Roheisens wirklich noch praktisch durchgeführt werden, so könnten hierfür wohl in Frage kommen der kippbare Martinofen oder heizbare Mischer; Heizung mit Hochofengas dürfte dann wohl die verhältnismäßig billigste Lösung der Schwierigkeiten bedeuten. Schließlich ist aber zu bemerken, daß sich ein derartiges Arbeitsverfahren wohl kaum anderswo als auf einem weitab von den Industriezentren liegenden Hüttenwerke hätte entwickeln können.

3. Wärmeersparnis durch Stickstoffverminderung.

Der Wärmeausfall bei Verarbeitung eines an wärmeerzeugenden Bestandteilen armen Eisens kann auch gedeckt werden, indem man die Menge des mit der Verbrennungsluft nutzlos durchzuschleppenden Stickstoffballastes verringert. Nach Raoul Pictets Angaben* unterliegt es nach seiner Umgestaltung des Lindeschen Verfahrens zur Anreicherung von Luft keinen Schwierigkeiten mehr, Luft mit 50 % Sauerstoff technisch in größeren Mengen herzustellen. Mögen auch die Angaben Pictets vielleicht noch etwas optimistisch sein, so muß doch eine derartige größere Erzeugung von angereicherter Luft in den Bereich der technischen Möglichkeit gezogen werden. Der theoretische Windbedarf des obenerwähnten Roheisens mit 2,76 % Kohlenstoff, 0,52 % Mangan, 0,91 % Phosphor, 0,33 % Silizium beträgt für die Tonne 211,1 kg, oder, wenn man den wirklichen Bedarf zu 125 % hiervon annimmt, so ist dieser 263,9 kg. Hierin sind enthalten 201,7 kg Stickstoff, welche, wenn der Gebläsewind auf eine mittlere Temperatur von 1400° erhitzt werden muß, dem Konverter $201{,}7 \times 0{,}2865 \times 1400 = 80\,902$ Kalorien entführen. Tatsächlich beträgt aber der Wärme-Fehlbetrag gegenüber einer normalen Bessemercharge nur 35 357 Kalorien; dem Gebläsewind

* „Stahl und Eisen" 1901 S. 524.

* „Dinglers Polyt. Journal" 1901 S. 639 ff.

brauchten also nur $\frac{35\,357}{0{,}2865 \cdot 1400} = 88{,}15$ kg Stickstoff entzogen zu werden, damit im Konverter der Wärmeverbrauch der Zufuhr entspricht. Zur Verfügung müßte demnach für die Tonne ein Gasgemisch stehen von 62,2 kg Sauerstoff, 113,5 kg Stickstoff, zusammen 175,7 kg; diese Mischung entspräche 97,1 kg gewöhnlicher Luft und 78,6 kg Luft mit 50 % Sauerstoff. Nehme ich allgemein an, daß für die Tonne Roheisen 100 kg Luft von 50 % Reinheit erforderlich wären, so ergäbe dieses bei einer Tagesproduktion von 1000 t und 10 % Abbrand einen Bedarf von 111 000 kg angereicherter Luft innerhalb 24 Stunden. Über die Produktionsfähigkeit einer Anreicherungsanlage wird a. a. O. angegeben, daß innerhalb 24 Stunden mittels eines 650pferdigen Motors 85 000 cbm = 113 900 kg 50prozentige Luft erzeugt würden, womit also der Bedarf einer großen Stahlwerksanlage gedeckt würde.

Bezüglich der Selbstkosten kann ich auf das bei Besprechung der Winderhitzung Gesagte verweisen. Die Betriebskraft von 650 P.S. zur Erzeugung der angereicherten Luft kann aus dem Minderbedarf der Gebläsemaschine reichlich gedeckt werden. Rechnet man für die Tonne Roheisen 250 cbm = ∼ 325 kg Luft, so ist der Windbedarf im oben angegebenen Fall mit 175 kg z. B. nur 54 % dieser Summe; die Gebläsemaschine braucht auch nur 54 % der Betriebskraft; es steht also für den Betrieb der Anreicherungsanlage, die Richtigkeit der Pictetschen Angaben vorausgesetzt, ein reichlicher Überschuß zur Verfügung.

II. Kalt erblasenes Roheisen beim Herdschmelzverfahren.

Im Martinverfahren vollzieht sich gegenwärtig eine große Umwälzung, indem aus dem reinen Stahlschmelzverfahren sich allmählich ein Roheisenfrischprozeß ausbildet, und zwar führen einerseits die unverhältnismäßig gestiegenen Schrottpreise, wie anderseits das Bestreben, die Hochofenschmelzwärme auch für das Martinverfahren auszunutzen, zu immer größeren flüssigen Roheiseneinsätzen. Da im Martinofen die Nebenbestandteile des Roheisens als Wärmeerzeuger nur sehr geringe Bedeutung haben, so sind keine Mindestgehalte daran erforderlich, und es besteht keinerlei Schwierigkeit, auch kalt erblasenes Roheisen zu verhütten; es kommt hauptsächlich darauf an, das Roheisenfrischen im Herdofen, welches erfahrungsgemäß nur außerordentlich langsam vor sich geht, in kürzerer Zeit zu ermöglichen und damit rentabel zu machen.

Die Versuche, die Frischzeit zu verkürzen, bewegen sich in zweierlei Richtungen: Einerseits unterwirft man das Roheisen vor dem Einsetzen in den Martinofen einer besonderen Behandlung, welche den Zweck hat, dem Einsatz dieselbe Zusammensetzung wie bei einer gewöhnlichen Schrottcharge zu geben; auf diese sog. Vorfrischverfahren werde ich weiter unten zurückkommen. Anderseits will man durch geeignete Mittel die Reaktion der Zuschlagerze auf das Roheisen im Martinofen selbst beschleunigen. Über diese Mittel mögen zunächst allgemein folgende Betrachtungen Aufschluß geben. Die Bedeutung der Nebenbestandteile des Roheisens liegt im Martinofen hauptsächlich darin, daß sie das Eisen selbst vor der Verbrennung schützen.

Kohlenstoff ist im Martinofen am schwierigsten zu entfernen, da erst bei hohen Temperaturen seine Affinität zum Sauerstoff größer ist als die der andern in Frage kommenden Elemente; es wird also unter allen Umständen für die Beschleunigung der Frischarbeit von Wert sein, wenn der Kohlenstoffgehalt des Einsatzes möglichst gering ist.

Silizium befördert beim Martinschrottschmelzen durch seine große Verbrennungswärme das Einschmelzen; bei der Beendigung des Schmelzens ist es fast vollständig aus dem Einsatz verschwunden. Bei Verarbeitung flüssigen Roheisens ist also ein hoher Siliziumgehalt überflüssig, da zu Beginn der Frischperiode beim Einschmelzen siliziumreichen Roheisens oder Chargieren von siliziumarmem flüssigem Roheisen derselbe Ausgangszustand vorliegt.

Der Mangangehalt darf zur Vermeidung von Schwefel nicht unter eine gewisse Grenze reduziert werden; da aber durch eine eisenoxydulreiche Schlacke im Martinofen eine bedeutende Entschweflung stattfindet, so ist im Martinerzverfahren die Schwefelgefahr nur gering.

Hoher Phosphorgehalt ist auch im basischen Martinofen unangenehm, da er große Mengen von Zuschlägen erfordert und die entstehenden Schlackenmengen schwer zu entfernen sind, auch auf die Haltbarkeit des Mauerwerks ungünstig einwirken.

Diese Betrachtungen weisen schon darauf hin, daß für eine schnelle Verarbeitung von Roheisen im Herdofen die Verringerung der Nebenbestandteile, also die Verwendung von kalt erblasenem Roheisen, nicht nur statthaft, sondern sogar vorteilhaft ist. In welcher Reihenfolge die Oxydation der Nebenbestandteile vor sich geht, hängt ab von der im Herdofen herrschenden Temperatur, da die Affinitäten der in Betracht kommenden Elemente Fe, C, Mn, Si, P zu O bei verschiedenen Temperaturen durchaus verschieden sind. Im Roheisen verschiedenster Zusammensetzung übertrifft der Kohlenstoffgehalt meist erheblich die Gehalte an anderen Nebenbestandteilen; es ist also vor allem auf schnelle Kohlenstoffverbrennung hinzuarbeiten. Die Oxydationsfähigkeit des Kohlenstoffs ist bei der Schmelztemperatur von Roheisen nur gering;

sie wächst mit der Temperatur und ist bei Weißglut am größten; man muß also auf Erhaltung einer gleichmäßig hohen Temperatur im Martinofen hinarbeiten.

Die Erzzuschläge können erst dann eine intensive Wirkung auf das Roheisen ausüben, wenn sie ebenfalls wie dieses geschmolzen sind, so daß der molekulare Austausch stattfinden kann. Die Reaktion der beiden Flüssigkeiten aufeinander ist dann zu betrachten als die Einwirkung eines Reagens auf einen in Lösung befindlichen Körper. Das Roheisenbad stellt eine Lösung der Nebenbestandteile des Roheisens, speziell des Kohlenstoffs, in Eisen dar. Eine gesättigte Eisenkohlenstofflösung enthält ungefähr 4,3 % Kohlenstoff, welche Zahl durch Gegenwart von Silizium und Mangan erniedrigt bezw. erhöht wird. Das Roheisen ist also, vom Standpunkt der Lösungen aus betrachtet, eine 70—90 prozentige Eisenkohlenstofflösung. Die Reaktion erfolgt um so kräftiger, je konzentrierter die Lösung ist, also im Anfangszustand, und auch dann wiederum am schnellsten, wenn eines der beiden Reagenzien im Überschuß vorhanden ist. Dieses wird naturgemäß meistens beim Roheisen der Fall sein; kleinere eingetragene Mengen von Oxyden werden daher bald auf das in großem Überschuß vorhandene Roheisen kräftig oxydierend einwirken. Der Anfangszustand ist aufzufassen als das Zusammentreffen zweier stark konzentrierter Lösungen; bald aber wird die frischende Kraft der Zuschläge erschöpft sein; neue Zuschläge müssen zum Bade hinzutreten, welche aber jetzt durch die vorher gebildete Schlacke verdünnt werden; ebenso wird auch das Eisenbad ärmer an Nebenbestandteilen, d. h. auch die Eisenkohlenstofflösung ist verdünnt worden; die Einwirkung der beiden Reagenzien auf einander wird also nicht mehr so schnell vor sich gehen wie vorher. Dem Übelstand der Verdünnung der Zuschlagslösung kann man dadurch begegnen, daß man vor dem Hinzugeben neuer Zuschläge die vorher gebildete Schlacke auf irgend eine Weise entfernt. Anderseits würde es allerdings dem Zwecke des Frischfahrens widersprechen, wenn man auch bei der Eisenkohlenstofflösung den alten Zustand wieder durch Konzentration derselben herstellen wollte.

(Fortsetzung folgt.)

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Neue Methode der Eisentitration.

Eisenoxydlösungen, welche mit Rhodankalium versetzt sind, können durch Oxalsäure entfärbt werden. N. Tarugi und Silvatici* haben diese Reaktion weiter verfolgt und gefunden, daß die Menge des zugesetzten Rhodanats ohne Einfluß auf die Reaktion ist und daß 1 Mol. Eisenchlorid zur Reduktion und Entfärbung 3 Mol. Oxalat verbraucht. Rhodanat ist ein sehr empfindlicher Indikator, der Farbenumschlag erfolgt von rot nach gelbgrün. Es wird empfohlen, jedesmal einen blinden Versuch mit 5 ccm 1/10 n-Eisenchlorid und 15 ccm 1/10 n-Kaliumoxalatlösung zu machen, nachdem man vorher einige Tropfen Rhodanlösung zugesetzt hat. Die Kaliumoxalatlösung enthält 18,4 g kristallisiertes Kaliumoxalat $C_2O_4K_2 + H_2O$ im Liter, ihr Gehalt wird noch mit Permanganat (3,16 ‰) kontrolliert; 20 ccm der letzteren müssen 10 ccm der mit Schwefelsäure versetzten und erwärmten Oxalatlösung entsprechen. Von Rhodankalium stellt man am besten eine 1/10 n-Lösung her. Eisenerze löst man in Mengen von 2 bis 3 g in Salzsäure und oxydiert mit Salpetersäure oder Kaliumchlorat, neutralisiert mit Alkalilauge oder Ammoniak, füllt auf bestimmtes Volumen auf und titriert einen bestimmten Teil der Lösung mit der Oxalatlösung. 1 ccm Oxalatlösung = 0,00186678 Fe. Die Methode ist sehr einfach und sie gestattet, in derselben Probe noch Wolfram, Silizium und Mangan zu bestimmen.

* „Boll. Chim. Farm" 1904, 43, 687.

Siliziumbestimmung in 50 prozentigem Siliziumeisen.

Zur Siliziumbestimmung in 50 prozentigem Siliziumeisen empfiehlt sich folgende Methode:

In einen mit Deckel versehenen Nickeltiegel von 100 ccm Inhalt bringt man 0,5 g des in einem Achatmörser zu einem feinen Pulver zerriebenen Siliziumeisens, bedeckt es mit 6 g Kaliumhydroxyd (puriss. SiO_2 frei), das man zu Linsengröße zerstoßen hat, und erhitzt auf einem Drahtnetz mit ganz kleiner Flamme etwa eine halbe Stunde lang. Dann vergrößert man die Flamme, so daß sie das Drahtnetz berührt. Nach weiteren 20 Minuten stellt man das Gas ab, läßt den Tiegel erkalten und löst die Schmelze in einer Kasserole mit heißem Wasser heraus, was sehr schnell vor sich geht. Dann säuert man mit Salzsäure an, verdampft zur Trockne usw. wie bei sonstigen Siliziumbestimmungen. Leider war keine Gelegenheit geboten, die Methode bei anderm als 45- bis 55 prozentigem Siliziumeisen zu erproben. *K.*

Hochdruck-Verbundkompressoren.

Das Anlassen großer Gasmotoren geschieht bekanntlich in neuerer Zeit fast ausschließlich mittels Preßluft. Im allgemeinen genügt hierzu

Abbildung 1.

ein Luftkompressor von geringer Volumenleistung, da ihm zum Auffüllen des Windkessels mit Preßluft von 16 bis 20 Atm. in der Regel mehrere

Abbildung 2.

Stunden zur Verfügung stehen. Wird aber eine Walzenstraße unmittelbar von einem Gasmotor angetrieben, so sind derart lange Vorbereitungszeiten unzulässig, und in etwa 15 bis 20 Minuten ist die erforderliche Preßluft zu liefern. Es muß also ein verhältnismäßig großer Kompressor, meist von über 50 P. S., zur Verfügung stehen. Aber auch dann ist die Beschaffung eines größeren Luftkompressors von Vorteil, wenn mehrere Gasmotoren vorhanden sind, weil ein größerer Kom-

Abbildung 3.

pressor weniger Antriebskraft verbraucht, als eine Anzahl kleiner von derselben Gesamtlieferung.

Für diese Bedürfnisse hat die Maschinenfabrik A. Borsig, Berlin, eine Kompressortype sowohl in liegender als auch in stehender Bauart entworfen (Abbildung 1 und 2), welche sich durch ihre augenfällig solide Bauart sowie durch die Einfachheit

Abbildung 4.

und Betriebssicherheit ihres Steuerungsorgans vorzüglich für die Verwendung im Hüttenbetrieb eignet.

Das selbsttätige Saug- und Druckventil ist nach Abbildung 3 ausgeführt und besitzt in der federnd gelagerten dünnen Stahlblechscheibe sein

Digitized by Google

eigentliches Abschlußorgan, D. R. P. (Abbild. 4), welches für die Saug- und Druckseite sowohl auf der Hochdruckseite wie auf der Niederdruckseite völlig gleich ist, so daß die vier Ventilarten ein und dieselbe Ventilplatte aufweisen. Die in Abbildung 4 dargestellte Platte ist einem solchen Kompressor entnommen und hat etwa 6 Monate mit gegen 30 Atm. Überdruck gearbeitet. Etwa 800 solcher Ventile sind bereits unter den mannigfachen Verhältnissen und in den verschiedenen Größen an Kompressoren und Gebläsemaschinen im Betrieb und haben sich überall durch ihren völlig geräuschlosen Gang bewährt.

Der Plunger ist als Differentialkolben ausgebildet, so daß beide Druckstufen in einem Zylinder untergebracht sind, deren Lage durch die Niederdruckventile und die Hochdruckventile gekennzeichnet ist. Ein Röhrenzwischenkühler, welcher in die Rohrleitung zwischen dem Niederdruck-Austrittsstutzen und dem Hochdruck-Eintrittsstutzen eingeschaltet ist, kühlt die auf der Niederdruckseite komprimierte Luft auf die Anfangstemperatur zurück, so daß das auf der Hochdruckseite zu komprimierende Volumen entsprechend der Temperaturdifferenz verkleinert wird. Damit ist auch zu den übrigen Vorteilen, welche das Verbundsystem hat: Verkleinerung der Gestängedrücke, Verringerung der Endtemperatur und Verbesserung des Lieferungsgrades durch die Verminderung des Einflusses des schädlichen Raumes, der weitere der Arbeitsersparnis getreten.

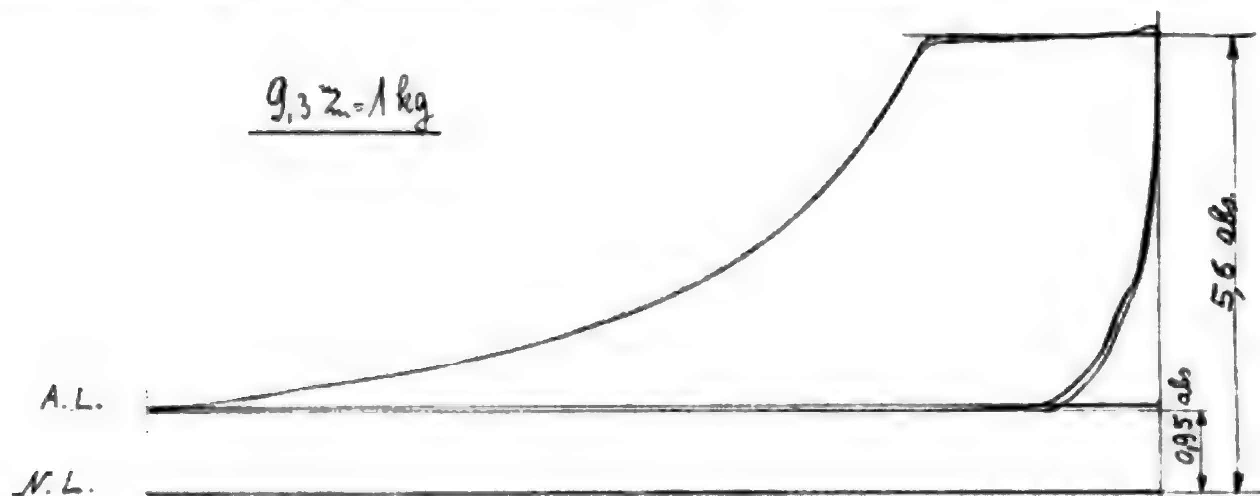


Abbildung 5.

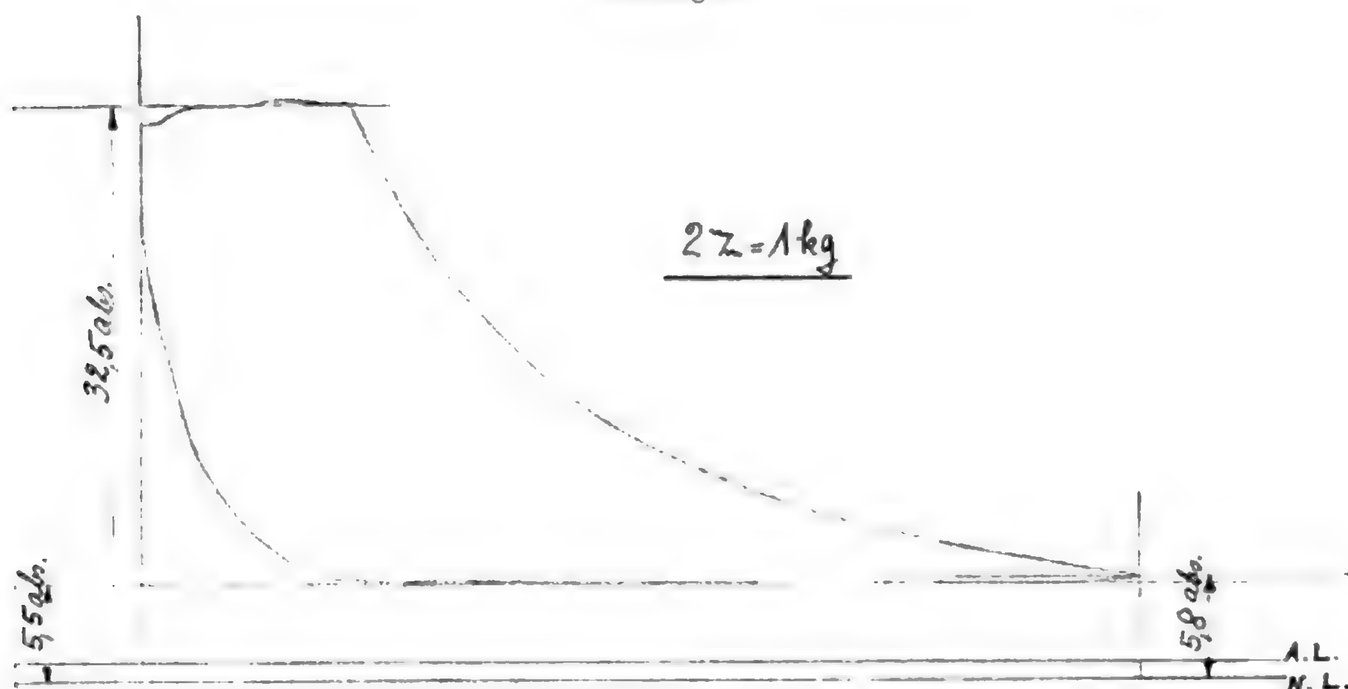


Abbildung 6.

Um die günstige Arbeitsweise dieser Hochdruck-Verbundkompressoren darzutun, sei in den Diagrammen (Abbildung 5 und 6) das Ergebnis des Abnahmeversuchs eines liegenden Kompressors von 500 Hub nach Abbildung 2, welcher an die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-A.-G. zu Differdingen geliefert ist, mitgeteilt. Die auf 30 Atm. Überdruck komprimierte Luft

wurde in einen Windkessel gedrückt, so daß der Lieferungsgrad mit 6,01 cbm in der Minute genau festgestellt werden konnte. Nach den Diagrammen beträgt die indizierte Arbeit des Niederdruckzylinders 33,2 P.S., und die des Hochdruckzylinders 30,1 P.S., zusammen 63,3 P.S., d. h. es sind zur Ansaugung von 1 cbm Luft in der Minute und deren Komprimierung auf 31,5 Atm. Überdruck 10,5 indizierte P.S. aufgewendet, ein Resultat, das nicht nur der Arbeitsweise der ganzen Maschine ein günstiges Zeugnis ausstellt, sondern auch zugleich der beste Beweis für das vollkommene Dichthalten der Ventile ist.

Über den Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel auf die Bruchfestigkeit des Martinstahls.*

(Fortsetzung von Seite 89.)

Einwirkung von Schwefel auf sauren Stahl.

Erste Methode. — Die Hitzen wurden gemäß Tabelle VIII in solche mit hohem und solche mit niedrigem Schwefelgehalt eingeteilt, wobei man dasselbe System verfolgte wie beim Mangan und Phosphor. Die Resultate ergaben einen Wert von minus 0,07 kg für 0,01 % Schwefel, indem sie anzeigen, daß 0,01 % die Festigkeit des Stahls um 0,07 kg/qmm herabmindert.

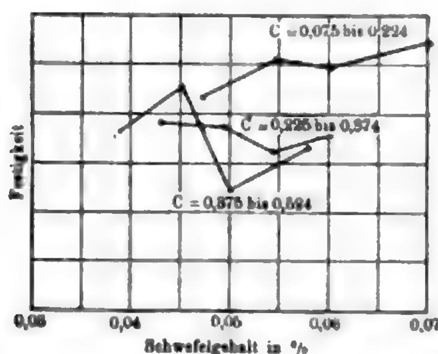


Abbildung 4.

Zweite Methode. — Die Hitzen wurden nach ihrem Schwefelgehalt geordnet; die Ergebnisse ersieht man aus Tabelle IX und Abbildung 4. Die zweite Methode bestätigt die erste, indem sie angibt, daß Schwefel wenig Einfluß auf die Festigkeit des sauren Stahls ausübt.

Einwirkung von Kohlenstoff auf sauren Stahl.

Nachdem der Effekt von Mangan und Phosphor gefunden, wird es möglich, die ursprüngliche Linie zu berichtigen und den Wert für Kohlenstoff zu bestimmen. Zufällig weisen die Hitzen mit höherem Kohlenstoffgehalt zugleich auch den höheren Mangangehalt auf, so daß eine doppelte Korrektur nötig wird, einmal ein Abzug für den größeren Gehalt an Mangan und sodann ein zweiter für den größeren Effekt dieses Elements in Stahl mit höherem Kohlenstoffgehalt. Die Abzüge sind nach Maßgabe der Tabelle VII gemacht. Das Resultat geht dahin, daß das obere Ende

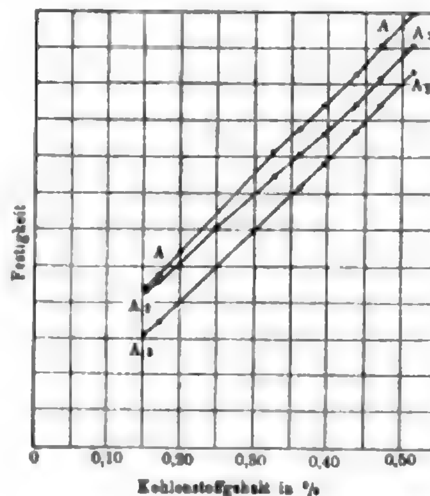


Abbildung 5.

der Linie mehr als das untere fällt, wodurch der Winkel, den die Linie mit der Horizontalen bildet, sich verringert; dieser Winkel gibt den Maßstab ab für den Effekt des Kohlenstoffs.

Beim Abzug für Phosphor wird eine ganz kleine Änderung an diesem Winkel vorgenommen, weil Phosphor fast im selben Verhältnis in dem Stahl mit niedrigem und dem mit hohem Kohlenstoffgehalt vorhanden ist, aber die ganze Linie ist niedriger, so daß für den Punkt, wo die Verlängerung der Linie die Ordinate von Null-Kohlenstoff kreuzt, der Wert geringer wird. Tabelle X bringt die berichtigten Werte, welche zugleich in Abbildung 5 und 6 aufgezeichnet sind. Die

* In dem ersten Teil des Aufsatzes in Heft 2, S. 82, zweite Spalte, Zeile 14 von unten ist in der Gleichung die Zahl 70000 stehen geblieben; wie aus den vorhergehenden Zeilen hervorgeht, muß es statt dessen 49,5 heißen.

Tabelle VIII.

Einteilung der Hitzen zur Bestimmung des Einflusses von Schwefel auf sauren Stahl.

Anmerkung: In der 8. Spalte sind für C sowie P 0,7 kg für 0,01 % in Anschlag gebracht; die Zahl für Mangan ist aus Tabelle VII entnommen.

C-Grenzen %	Relativer Schwefelgehalt	Chemische Analyse				Bruchfestigkeit in kg/qmm			Zahl der Hitzen	Produkt der beiden letzten Spalten
		% C	% P	% Mn	% S	Tatsächliche Ergebnisse	Differenz infolge des Schwefelgehalts	Wirkung von 0,01 % Schwefel		
	hoch . .	0,1154	0,0587	0,424	0,0657	41,4				
0,075—0,124	niedrig .	0,1079	0,0501	0,390	0,0523	40,1				
	Differenz	0,0075	0,0086	0,034	0,0134	1,3	— 0,1	— 0,075	50	— 3,75
	hoch . .	0,1467	0,0600	0,439	0,0640	43,3				
0,125—0,174	niedrig .	0,1485	0,0526	0,435	0,0509	42,5				
	Differenz	0,0018	0,0074	0,004	0,0131	0,8	+ 0,4	+ 0,309	131	+ 40,48
	hoch . .	0,2001	0,0604	0,488	0,0628	47,4				
0,175—0,224	niedrig .	0,1987	0,0553	0,462	0,0490	46,5				
	Differenz	0,0014	0,0051	0,026	0,0138	0,9	+ 0,2	+ 0,120	58	+ 6,96
	hoch . .	0,2490	0,0596	0,486	0,0576	49,9				
0,225—0,274	niedrig .	0,2435	0,0530	0,483	0,0488	49,6				
	Differenz	0,0055	0,0066	0,003	0,0088	0,3	— 0,6	— 0,715	22	— 15,73
	hoch . .	0,3067	0,0526	0,538	0,0597	56,0				
0,275—0,324	niedrig .	0,3062	0,0419	0,517	0,0475	55,1				
	Differenz	0,0005	0,0107	0,021	0,0122	0,9	— 0,2	— 0,194	50	— 9,70
	hoch . .	0,3499	0,0496	0,546	0,0574	58,7				
0,325—0,374	niedrig .	0,3503	0,0432	0,527	0,0460	58,1				
	Differenz	0,0004	0,0064	0,019	0,0114	0,6	— 0,2	— 0,136	120	— 16,32
	hoch . .	0,3993	0,0437	0,527	0,0543	61,5				
0,375—0,424	niedrig .	0,4007	0,0363	0,509	0,0424	61,0				
	Differenz	0,0014	0,0074	0,018	0,0119	0,5	— 0,4	— 0,313	103	— 32,24
	hoch . .	0,4522	0,0418	0,529	0,0551	65,9				
0,425—0,474	niedrig .	0,4462	0,0336	0,512	0,0413	64,7				
	Differenz	0,0060	0,0082	0,017	0,0138	1,2	— 0,3	— 0,200	86	— 17,20
	hoch . .	0,4944	0,0380	0,518	0,0519	68,8				
0,475—0,524	niedrig .	0,4975	0,0347	0,520	0,0426	69,3				
	Differenz	0,0031	0,0033	0,002	0,0093	0,5	— 0,4	— 0,427	42	— 17,93
	hoch . .	0,5421	0,0405	0,500	0,0510	72,9				
0,525—0,574	niedrig .	0,5517	0,0302	0,490	0,0422	71,0				
	Differenz	0,0096	0,0103	0,010	0,0088	1,9	+ 1,5	+ 1,700	8	+ 13,60
	hoch . .	0,5897	0,0300	0,507	0,0503	76,3				
0,575—0,624	niedrig .	0,5827	0,0360	0,480	0,0417	74,7				
	Differenz	0,0070	0,0060	0,027	0,0086	1,6	+ 0,7	+ 0,778	6	+ 4,67
Summe. . .		—	—	—	—	—	—	—	676	— 47,16
Durchschnitt		—	—	—	—	—	—	—	—	— 68

Linien AA und BB sind Abbildung 1 entnommen, die Linien A_2A_2, B_2B_2 stellen den Abzug für Mangan dar, und die Linien A_3A_3 und B_3B_3 sind bezüglich Mangan und Phosphor berichtigt. Die Linie A_3A_3 zeigt einen Wert von 0,7 kg für jedes 0,01 % Kohlenstoff, sofern dieser nach der Verbrennungsmethode bestimmt war, und kreuzt die Nullordinate bei 28 kg. Die Linie B_3B_3 zeigt einen Wert von 0,8 kg an für jedes 0,01 % Kohlenstoff, wenn die kolorimetrische Bestimmungsmethode benutzt war, und durchschneidet die Nullordinate bei 27,9 kg. —

Einwirkung von Mangan auf basischen Stahl.

Erste Methode. — Die Stäbe wurden eingeteilt in solche mit hohem und solche mit niedrigem Mangangehalt, wie aus Tabelle XI ersichtlich. Die Zahlen lassen ein Anwachsen des Werts von Mangan mit dem Steigen des Kohlenstoffs erkennen und stimmen dadurch mit den Versuchsresultaten beim sauren Stahl überein. In der ersten Gruppe, welche sich aus Hitzen sehr weichen Stahls zusammensetzt, stellt sich der Wert des Mangans praktisch gleich Null. Es verringert also mit anderen Worten die Abnahme des Mangangehalts von 0,408 % auf 0,118 % nicht die Festigkeit, eine Erscheinung, die mit der schon erwähnten theoretischen Betrachtung, daß Eisenoxyde die Festigkeit des Stahls erhöhen, im Einklang steht.

Zweite Methode. — Die Stäbe wurden nach ihrem Mangangehalt gemäß Tabelle XII und Abbildung 7 zusammengestellt. Die Linie des Stahls mit sehr geringem Kohlenstoff- und geringem Mangangehalt zeigt, daß beim Fehlen

Tabelle IX.

Einteilung der sauren Hitzen nach ihrem Schwefelgehalt.

Anmerkung: In der letzten Spalte ist für 0,01 % C und P ein Wert von 0,7 kg in Anschlag gebracht; die Zahl für Mangan ist Tabelle VII entnommen.

C-Grenzen %	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	% S	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Kohlenstoff, Phosph. u. Mang.
0,075—0,224	58	0,1601	0,0519	0,425	0,0474	43,4	28,2
	68	0,1457	0,0546	0,444	0,0547	42,95	28,5
	61	0,1551	0,0581	0,448	0,0602	43,85	28,5
	52	0,1474	0,0621	0,444	0,0703	43,7	28,6
0,225—0,374	44	0,3345	0,0401	0,518	0,0431	56,6	28,1
	37	0,3288	0,0470	0,527	0,0495	56,8	28,0
	60	0,3256	0,0499	0,533	0,0544	56,7	27,8
	51	0,3203	0,0532	0,535	0,0612	56,6	27,96
0,375—0,524	63	0,4356	0,0330	0,514	0,0389	63,8	28,0
	45	0,4419	0,0367	0,511	0,0454	64,7	28,3
	64	0,4378	0,0392	0,515	0,0500	63,96	27,6
	59	0,4290	0,0449	0,536	0,0579	64,50	27,9

des Mangans die Festigkeit infolge der Anwesenheit von Eisenoxyd oder durch irgend eine andere Ursache zunimmt. In Stahl mit höherem Kohlenstoffgehalt ist mit Rücksicht auf die schützende Kraft des Kohlenstoffs weniger Eisenoxyd vorhanden, und die Verminderung der Festigkeit

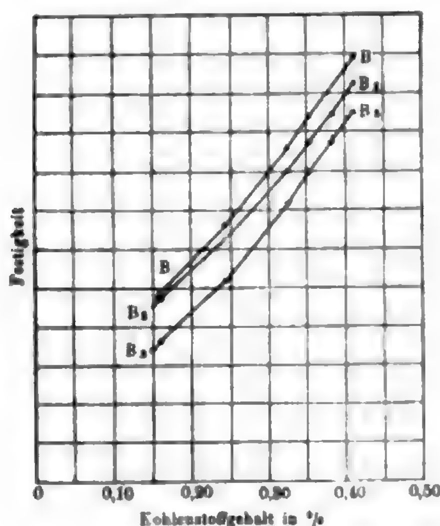


Abbildung 6.

mit der Abnahme des Mangans bestätigt sich bis zum Gehalt von 0,3 % herab. Wenn man nur die Linien betrachtet, welche Stahl mit 0,075 % bis 0,224 % und 0,225 % bis 0,374 % Kohlenstoff repräsentieren, so ergibt sich bei derselben Beweisführung, wie anläßlich der Bewertung des Mangans im sauren Stahl, daß oberhalb der Grenze von 0,3 % Mangan der Effekt von jeder Einheit dieses Elements im Stahl mit höherem Kohlenstoffgehalt stärker in die Erscheinung tritt. In saurem Stahl war der Wert bei Null-Kohlenstoff gleich

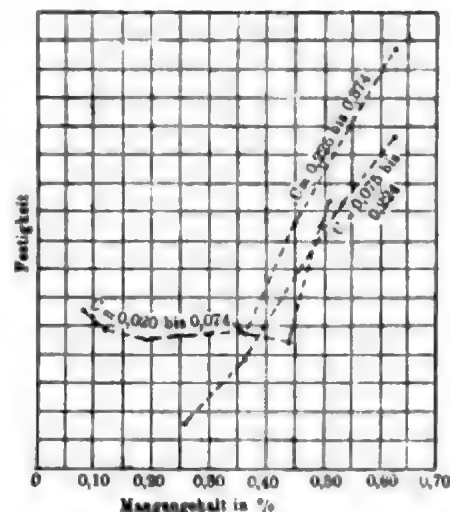


Abbildung 7.

Null, der Effekt von 0,01 % Mangan im Stahl von 0,1 % Kohlenstoff betrug 0,056 kg, und dieser Effekt wuchs mit jeder Zunahme von 0,01 % C um 0,0056 kg.

Im basischen Stahl ist der Wert von 0,01 % Mangan bei Null-Kohlenstoff gleich 0,063 kg; der Effekt von 0,01 % Mangan beträgt 0,091 kg und die Zunahme in Verfolg einer Steigerung von 0,01 % Kohlenstoff nur 0,0028 kg. In saurem Stahl gilt als Basis 0,4 % Mangan, im basischen 0,3 %. Die näheren Zahlen sind in Tabelle XIII veröffentlicht.

Tabelle X.

Einfluß von Kohlenstoff auf sauren Stahl.

Anmerkung: Bei Berechnung der letzten Spalte ist für 0,01 % P ein Wert von 0,7 kg in Anschlag gebracht; Mangan ist nach Tabelle VII berechnet.

Einteilung	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Phosphor u. Mangan
C nach der Verbrennungsmethode bestimmt.	0,1520	0,0565	0,440	43,4	39,1
	0,1713	0,0570	0,458	44,7	40,2
	0,2486	0,0537	0,497	50,7	45,6
	0,3268	0,0480	0,529	56,7	50,9
	0,3609	0,0443	0,528	58,97	53,2
	0,3943	0,0419	0,526	61,3	55,5
	0,4357	0,0384	0,519	64,2	58,5
	0,4693	0,0371	0,518	66,8	61,1
	0,5130	0,0358	0,513	70,2	64,4
C nach der kolorimetrischen Methode bestimmt.	0,1489	0,0562	0,443	44,3	40,0
	0,1600	0,0564	0,453	45,3	40,8
	0,2437	0,0541	0,491	51,3	46,3
	0,3255	0,0434	0,519	58,5	53,2
	0,3534	0,0403	0,515	61,2	56,1
	0,3827	0,0361	0,513	63,8	58,8
	0,4112	0,0351	0,506	66,6	61,7

Tabelle XI.

Einteilung der Hitzen zur Bestimmung des Einflusses von Mangan auf basischen Stahl.

Anmerkung: In der achten Spalte ist als Wert für 0,01 % C 0,54 kg und für 0,01 % P 0,7 kg angegeben.

C-Grenzen %	Relativer Mn-Gehalt	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Differenz infolge des Mangangehalts	Wirkung von 0,01 % Mangan
0,020 — 0,074	hoch . .	58	0,0622	0,0094	0,408	33,9		
	niedrig .	77	0,0322	0,0073	0,118	32,1		
	Differenz		0,0300	0,0021	0,290	1,8	— 0,03	— 0,0007
0,075 — 0,124	hoch . .	64	0,0968	0,0086	0,485	35,7		
	niedrig .	61	0,0980	0,0083	0,357	34,8		
	Differenz		0,0012	0,0003	0,128	0,9	0,83	0,0647
0,125 — 0,174	hoch . .	68	0,1555	0,0121	0,497	39,8		
	niedrig .	66	0,1488	0,0112	0,374	38,6		
	Differenz		0,0067	0,0009	0,123	1,2	0,71	0,0576
0,175 — 0,224	hoch . .	120	0,2049	0,0130	0,535	43,8		
	niedrig .	126	0,2040	0,0097	0,411	42,3		
	Differenz		0,0009	0,0033	0,124	1,5	1,12	0,0907
0,225 — 0,274	hoch . .	128	0,2495	0,0123	0,532	47,1		
	niedrig .	135	0,2474	0,0098	0,415	44,0		
	Differenz		0,0021	0,0025	0,117	3,1	2,74	0,2341
0,275 — 0,324	hoch . .	60	0,2907	0,0123	0,525	48,9		
	niedrig .	65	0,2960	0,0090	0,408	47,2		
	Differenz		0,0053	0,0033	0,117	1,7	1,61	0,1371
0,325 — 0,374	hoch . .	14	0,3414	0,0099	0,516	51,4		
	niedrig .	13	0,3411	0,0126	0,401	49,9		
	Differenz		0,0003	0,0027	0,115	1,5	1,53	0,1329
0,375 — 0,424	hoch . .	6	0,3938	0,0150	0,583	58,1		
	niedrig .	5	0,3924	0,0080	0,398	51,8		
	Differenz		0,0014	0,0070	0,185	6,3	5,41	0,2924

Tabelle XII.

Einteilung der basischen Hitzen nach ihrem Mangangehalt.

Anmerkung: In der letzten Spalte sind für 0,01 % C 0,54 kg und für 0,01 % P 0,7 kg in Anschlag gebracht.

C-Grenzen %	Mn-Grenzen %	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Kohlenstoff und Phosphor
Unter 0,075	0,05—0,09	12	0,0297	0,0075	0,081	32,2	30,1
	0,10—0,14	56	0,0327	0,0073	0,120	32,1	29,8
	0,15—0,29	13	0,0388	0,0072	0,191	32,8	29,7
	0,30—0,39	16	0,0608	0,0097	0,354	33,8	29,8
	0,40—0,49	34	0,0632	0,0091	0,438	33,7	29,7
	0,50—0,59	4	0,0663	0,0133	0,508	35,9	31,4
0,075—0,224	0,20—0,29	7	0,1103	0,0079	0,259	35,2	28,7
	0,30—0,39	114	0,1458	0,0098	0,363	38,0	29,5
	0,40—0,49	242	0,1668	0,0099	0,441	40,1	30,4
	0,50—0,59	110	0,1744	0,0125	0,531	41,7	31,4
	0,60—0,69	26	0,1887	0,0154	0,622	43,5	32,2
0,225—0,374	0,30—0,39	61	0,2678	0,0089	0,365	44,9	29,8
	0,40—0,49	221	0,2689	0,0101	0,446	46,4	31,1
	0,50—0,59	102	0,2668	0,0130	0,532	47,5	32,1
	0,60—0,69	28	0,2695	0,0139	0,624	48,8	33,3

Tabelle XIII.

Einfluß von Mangan auf basischen Stahl.

C %	% Mangan 0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60
	kg/qmm						
0,05	—	0,4	0,8	1,2	1,5	1,9	2,3
0,10	—	0,5	0,9	1,4	1,8	2,3	2,7
0,15	—	0,5	1,1	1,6	2,1	2,6	3,2
0,20	—	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6
0,25	—	0,7	1,3	2,0	2,7	3,3	4,0
0,30	—	0,7	1,5	2,2	3,0	3,7	4,4
0,35	—	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0	4,9
0,40	—	0,9	1,8	2,6	3,5	4,4	5,3

Einwirkung von Schwefel auf basischen Stahl.

Erste Methode. — Die Hitzen wurden entsprechend Tabelle XIV in schwefelreichere und schwefelärmere eingeteilt. Die Resultate zeigen an, daß 0,01 % Schwefel die Festigkeit des Stahls um 0,041 kg f. d. qmm erhöht. In saurem Stahl ließ dieselbe Methode der Analyse

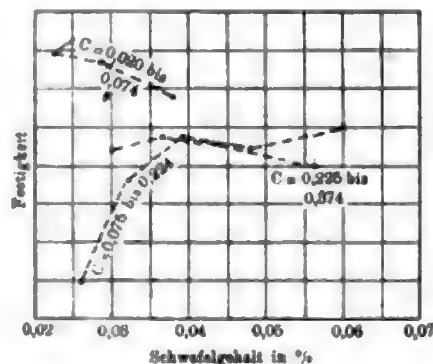


Abbildung 8.

eine Verminderung um 0,07 kg erkennen. Jedenfalls ist der Wert zu klein, um besondere Bedeutung beanspruchen zu können.

Tabelle XIV.

Einteilung der Hitzen zur Bestimmung des Einflusses von Schwefel auf basischen Stahl.

Anmerkung: In der achten Spalte ist als Wert für 0,01 % C 0,54 kg und für 0,01 % P 0,7 kg veranschlagt worden; Mangan nach Maßgabe der Tabelle XIII.

C-Grenzen %	Relativer S-Gehalt	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	% S	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Differenz infolge des Schwefelgehalts	Wirkung von 0,01 % Schwefel	Zahl der Hitzen	Produkt der beiden letzten Spalten
0,020—0,074	hoch	0,0545	0,0091	0,323	0,0353	33,4				
	niedrig . . .	0,0361	0,0074	0,166	0,0240	32,3				
	Differenz	0,0184	0,0017	0,157	0,0113	1,1	— 0,052	— 0,046*	135	— 2,392
0,075—0,124	hoch	0,1012	0,0088	0,417	0,0452	35,9				
	niedrig . . .	0,0936	0,0081	0,428	0,0267	34,5				
	Differenz	0,0076	0,0007	0,011	0,0185	1,4	+ 1,014	+ 0,548	125	+ 68,500
0,125—0,174	hoch	0,1505	0,0133	0,428	0,0563	39,5				
	niedrig . . .	0,1540	0,0099	0,446	0,0342	38,9				
	Differenz	0,0035	0,0034	0,018	0,0221	0,6	+ 0,704	+ 0,318	133	+ 42,294
0,175—0,224	hoch	0,2038	0,0124	0,479	0,0553	43,0				
	niedrig . . .	0,2050	0,0104	0,465	0,0356	43,1				
	Differenz	0,0012	0,0020	0,014	0,0197	— 0,1	— 0,251	— 0,127	246	— 31,242
0,225—0,274	hoch	0,2475	0,0132	0,487	0,0517	45,7				
	niedrig . . .	0,2493	0,0089	0,457	0,0331	45,3				
	Differenz	0,0018	0,0043	0,030	0,0186	0,4	— 0,209	— 0,112	263	— 29,456
0,275—0,324	hoch	0,2922	0,0120	0,477	0,0447	48,3				
	niedrig . . .	0,2947	0,0092	0,451	0,0323	47,7				
	Differenz	0,0025	0,0028	0,026	0,0124	0,6	+ 0,192	+ 0,155	125	+ 19,375
0,325—0,374	hoch	0,3386	0,0128	0,450	0,0414	50,3				
	niedrig . . .	0,3441	0,0093	0,472	0,0294	51,1				
	Differenz	0,0055	0,0035	0,022	0,0120	— 0,8	— 0,387	— 0,323	27	— 8,721
0,375—0,424	hoch	0,3950	0,0145	0,497	0,0397	55,1				
	niedrig . . .	0,3910	0,0086	0,502	0,0308	55,5				
	Differenz	0,0040	0,0059	0,005	0,0089	— 0,4	— 0,893	— 1,003	11	— 11,033
Summe . .		—	—	—	—	—	—	—	1,065	+ 47,325
Durchschnitt		—	—	—	—	—	—	—	—	+ 44

* Bei Berechnung der durch den Schwefel veranlaßten Differenz ist in dieser Gruppe mit sehr geringem Kohlenstoffgehalt der Unterschied im Mangan nicht berücksichtigt, da eine Abnahme im Mangan nicht notwendigerweise eine Abnahme der Festigkeit zur Folge hat.

Tabelle XV.

Einteilung der basischen Hitzen nach ihrem Schwefelgehalt.

Anmerkung: In der letzten Spalte beträgt der Wert für 0,01 % C 0,54 kg und für 0,0 % P 0,7 kg; Mangan ist gemäß Tabelle XIII berechnet.

C-Grenzen %	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse				Bruchfestigkeit in kg qmm	
		% C	% P	% Mn	% S	Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Kohlenst., Phosphor u. Mangan
Unter 0,075	45	0,0361	0,0074	0,162	0,0225	32,3	29,8
	46	0,0418	0,0077	0,212	0,0283	32,6	29,8
	44	0,0575	0,0096	0,356	0,0380	33,7	29,5
0,075 – 0,224	74	0,1225	0,0078	0,434	0,0258	36,2	27,7
	103	0,1571	0,0089	0,444	0,0322	39,4	28,7
	112	0,1786	0,0114	0,466	0,0391	41,4	29,1
	105	0,1790	0,0115	0,461	0,0482	41,3	29,0
	110	0,1696	0,0129	0,441	0,0632	40,9	29,2
0,225 – 0,374	115	0,2754	0,0083	0,453	0,0298	46,6	29,0
	118	0,2693	0,0097	0,458	0,0365	46,5	29,1
	89	0,2679	0,0114	0,464	0,0434	46,6	29,0
	98	0,2582	0,0149	0,504	0,0563	46,6	28,8

Zweite Methode. — Die Hitzen wurden nach ihrem Schwefelgehalt zusammengestellt, wie dies aus Tabelle XV hervorgeht. Die Linien in Abbildung 8 sind unregelmäßig und unbestimmt und ergeben einen sehr kleinen Wert für dieses Element.

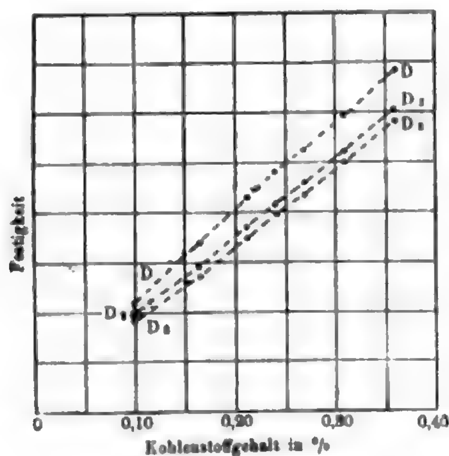


Abbildung 9.

Einwirkung von Kohlenstoff auf basischen Stahl. (Tabelle XVI und Abbildung 10.)

Wie schon auseinandergesetzt und aus Abbildung 9 ersichtlich, beeinflussen Änderungen des Manganwerts die Berührungslinie der Kohlenstofflinie, wodurch der Wert für die Einheit dieses Elements gefunden wird. Da Mangan in basischem Stahl einen wenig höheren Wert als in saurem ergibt, so würde natürlich hieraus folgen, daß das Resultat für Kohlenstoff im basischen Stahl niedriger ausfällt als im sauren Stahl. Um festzustellen, wie stark diese

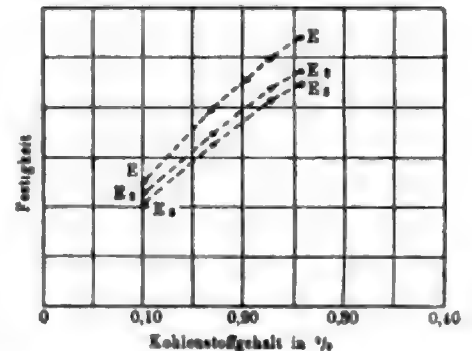


Abbildung 10.

Änderung des Manganwerts die Kohlenstoffbestimmung berührt, wurde versuchshalber die Linie des basischen Stahls nach Maßgabe der Manganwerte für sauren Stahl berichtigt. Das Ergebnis war ein Wert von 0,57 kg für 0,01 % Kohlenstoff anstatt 0,54 kg, wie bei der obigen Spezialuntersuchung gefunden. Wenn nun saurer Stahl einen Wert von 0,7 kg für die Einheit von 0,01 % Kohlenstoff zeigt, und basischer 0,57 kg bei Berechnung nach der Formel für sauren Stahl und 0,54 kg nach seiner eigenen, so dürfte es zweifellos erscheinen, daß eine Kohlenstoffeinheit viel weniger auf basischen als auf sauren Stahl einwirkt.

Tabelle XVI.

Einfluß von Kohlenstoff auf basischen Stahl.

Anmerkung: Bei Berechnung der letzten Spalte gilt als Wert für 0,01 % P 0,7 kg; Mangan nach Maßgabe von Tabelle XIII.

Einteilung	Chemische Analyse			Bruchfestigkeit in kg qmm	
	% C	% P	% Mn	Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug für Phosphor u. Mangan
Basische Probestäbe; C nach der Verbrennungsmethode bestimmt.	0,0978	0,0094	0,366	35,7	34,5
	0,1639	0,0107	0,450	40,1	37,7
	0,2115	0,0113	0,465	43,2	40,4
	0,2403	0,0110	0,471	45,1	42,0
	0,2681	0,0109	0,470	45,6	43.5
	0,3081	0,0108	0,466	48,9	45,7
	0,3582	0,0113	0,469	52,2	48,6
Bas. Probestäbe; C nach der kolorimetr. Methode bestimmt.	0,1010	0,0101	0,384	36,9	35,5
	0,1688	0,0116	0,458	42,0	39,4
	0,2036	0,0118	0,466	44,1	41,8
	0,2260	0,0118	0,468	45,6	42,6
	0,2564	0,0117	0,469	47,0	43,9

(Schluß folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Holzschwellen oder eiserne Schwellen.*

Der in Heft 23 vom 1. Dezember 1904 enthaltene Aufsatz des Hrn. Generaldirektor Baurat Beukenberg über „Holzschwellen oder eiserne Schwellen" bedarf in mehreren Punkten einer Richtigstellung.

Der Herr Verfasser gibt auf der zweiten Seite des Aufsatzes eine Berechnung der „Gesamtbeschaffungskosten" für 1 km Geleise, zieht von der erhaltenen Endsumme den „Altwert" der Schwellen und Befestigungsmittel ab und berechnet daraus die „Anlagekosten", und zwar zuungunsten der Holzschwelle, indem sich dieselben um rund 460 ℳ höher als bei eisernen ergeben. Er schließt dann auf eine jährliche Ersparnis von rund 28 % bei Verwendung des eisernen Oberbaues und fügt weiter hinzu, daß diese Zahlen fast im ganzen Reiche Gültigkeit haben.

Leider liegen nun tatsächlich die Verhältnisse nicht so einfach, wie es die Kostenberechnung des Herrn Verfassers erscheinen läßt. Wie auf der ersten Seite des Aufsatzes selbst mitgeteilt wird, verlangen Eisenschwellen ein grobkörniges, sehr wasserdurchlässiges Bettungsmaterial, am besten Schotter aus Basalt oder sonstigem harten Gestein, während Holzschwellen noch mit Vorteil in geringerer Bettung, z. B. Sand oder sandigem Kies, verlegt werden können. Bei dem bedeutenden Anteil, welchen die Bettung an den Kosten des Oberbaues hat, verschieben sich die Resultate für die „Gesamtbeschaffungskosten" völlig, wenn das Bettungsmaterial für beide Schwellenarten mit in Rechnung gestellt wird, besonders in Gegenden, wie z. B. im Osten des Reichs, wo harter Kleinschlag überhaupt nicht zu haben ist, sondern aus weiter Entfernung herangeschafft werden muß.

Veranlaßt durch die billigen Preise, zu welchen die deutschen Eisenwerke Eisenschwellen ins Ausland liefern, Preise zum Teil weit unter denen, welche die deutschen Bahnverwaltungen zu zahlen haben, sind z. B. die Schweizerischen Bahnen in den letzten Jahren vielfach der Verwendung von Eisenschwellen nähergetreten. Aber selbst ein Land wie die Schweiz, arm an Holz und deshalb prädestiniert für die Eisenschwelle, kann trotz seiner riesigen Felsmassen nicht den für die Eisenschwellen geeigneten Kleinschlag in der notwendigen Güte in hinreichender Menge liefern. Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Geleise alle drei bis vier Jahre vollständig aufgerissen und umgearbeitet werden müssen, um die Entwässerung einigermaßen wieder herzustellen.

In dem Aufsatz ist ferner der Altwert einer altbrauchbaren Holzschwelle mit 0,15 ℳ angegeben, in Wirklichkeit ist derselbe höher, ja zuweilen bedeutend höher. Derselbe beträgt mindestens 0,30 bis 0,40 ℳ.

In der Rechnung ist weiter ein direkter Rechenfehler enthalten. Der Herr Verfasser zieht, wie erwähnt, von den „Gesamtbeschaffungskosten" sofort den „Altwert" ab und berechnet nach den sich als Rest ergebenden „Anlagekosten, unter Berücksichtigung von 3½ % jährlicher Zinseszinsen die jährliche Rücklage, welche jede Schwellenart erfordert. In Wirklichkeit müssen doch aber die „Gesamtbeschaffungskosten" ohne Abzug des „Altwertes" verzinst werden, da der Teil des investierten Kapitals, welches den Altwert repräsentiert, nicht bei der Verlegung, sondern erst 12 bis 15 Jahre später frei wird. Für den Altwert der Eisenschwellen ist nun fast der dreifache Betrag eingesetzt und zum Abzug gebracht, als für die Holzschwellen, es ergibt sich daher das für die Eisenschwellen zu verzinsende Kapital und ebenso der jährliche Zinsbetrag zu gering, wodurch das Resultat sich ebenfalls zuungunsten der Holzschwelle stellt.

Ferner sind in der Rechnung die Kosten der Schienen, der Laschen und Laschenschrauben usw. außer acht gelassen, ebenso, wie schon erwähnt, die der Bettung, wie auch schließlich die Kosten der Verlegung des Oberbaues selbst. Es soll angenommen werden, daß an dem absoluten Ergebnis der Rechnung hierdurch nichts geändert würde und daß daher die Fortlassung dieser Positionen aus der Rechnung erlaubt wäre. Es muß aber, wenn der Verfasser aus dem Resultat schließt, die jährliche Ersparnis bei Verwendung des eisernen Oberbaues statt des Holzschwellenoberbaues betrage 28 %, der Irrtum entstehen, daß die beiden Oberbausysteme sich in den gesamten Kosten um diesen hohen Prozentsatz verschieden teuer stellen. Vergleicht man indessen tatsächlich die gesamten Kosten, d. h. zählt man die Kosten der fortgelassenen Materialien sowie der Verlegungsarbeiten usw. mit hinzu, so ergibt sich selbst bei den Annahmen des Aufsatzes prozentual nur ein Preisvorteil des einen Systems vor dem andern von so geringer Höhe, daß

* Indem wir den nachstehenden beiden Zuschriften Raum geben, betrachten wir die Erörterung dieses Themas als für uns erledigt. *Die Red.*

Schlüsse allgemeiner Art sofort sich in ihrer ganzen Gewagtheit zeigen.

Beiläufig mag noch auf einen Punkt kurz eingegangen werden. Der Verfasser behauptet, daß die Befestigung der Schienen auf den Holzschwellen sich leicht löse und nach einigen Jahren überhaupt nicht mehr halte. Er sagt ferner: Die zur Beseitigung dieses Übelstandes neuerdings eingeführten eichenen Dübel schwächen den Schwellenquerschnitt sehr, so daß bei schlechter Unterstopfung bei anhaltendem Frost Schwellenbrüche zu befürchten sind. Es wäre interessant, von dem Herrn Verfasser zu hören, wo er derartige Schwellenbrüche etwa beobachtet hat, da bisher niemals meines Wissens darüber etwas bekannt geworden ist. Eine Schwächung der Schwellen ist tatsächlich auch kaum vorhanden, da die Dübel besonders bei alten Schwellen an die Stelle von Holzfasern treten, welche durch Fäulnis im Umkreise der Befestigungsmittel gelitten und somit nicht mehr widerstandsfähig und tragfähig waren. Bei den Oldenburgischen Bahnen vorgenommene Versuche haben nach Angabe der Verwaltung gezeigt, daß die Schwächung so gering ist, daß sie praktisch nicht in Frage kommt.

Frankfurt a. M. *Schwabach,*
Regierungsbaumeister.

* * *

Auf die vorstehenden Ausführungen des Hrn. Regierungsbaumeister Schwabach gestatte ich mir folgendes zu erwidern:

1. Es ist selbstverständlich und im Aufsatze nicht bestritten, daß in Gegenden, nach welchen geeignetes Bettungsmaterial nur mit ungewöhnlich hohen Frachtkosten gebracht werden kann, die Holzschwelle nach wie vor vorteilhaft verwendet wird. Auf viel und schnell befahrenen Strecken entstehen aber bei Verwendung weniger guten Bettungsmaterials große Schwierigkeiten in der Bahnunterhaltung. Größere Bahnen, in deren Gebiet passendes Schottermaterial zu haben ist, können dasselbe verhältnismäßig billig auf eigenen Strecken befördern und wenden dasselbe immer mehr an.

2. Mir ist bezüglich der Schweizerischen Bahnen nur bekannt, daß die Gotthardbahn sehr früh zur eisernen Schwelle übergegangen und mit derselben sehr zufrieden ist.

3. Als Altwert der Holzschwelle habe ich den Betrag von 0,15 *M* eingesetzt, welcher in hiesiger Gegend für alte kieferne Hauptbahnschwellen in den letzten Jahren tatsächlich nur erzielt wurde.

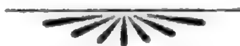
4. Ein Rechenfehler ist nicht vorhanden. Es ist die jährliche Rücklage — also die Einlage in den Erneuerungsfonds — berechnet, welche erforderlich ist, um einschließlich der Zinseszinsen nach Auswechselung sämtlicher Schwellen, d. h. nach 12 bezw. 15 Jahren, das Kapital zur Neubeschaffung der Schwellen zu liefern. Am Schluß dieser Zeit steht aber der Altwert der Schwellen zur Verfügung, usf. nach jeder weiteren Periode von 12 bezw. 15 Jahren. Der Abzug des Altwertes ist daher berechtigt.

5. Die Kosten der Schienen, Laschen und Laschenbolzen sind außer acht gelassen, weil für beide Oberbauarten Verschiedenheiten darin nicht bestehen. Dieser Umstand ändert an dem absoluten Ergebnis sowohl bezüglich der Anlagekosten, als der jährlichen Ersparnis nichts. Bei der prozentualen Berechnung der jährlichen Ersparnis hätte allerdings — und das ist übersehen worden — ebenso wie vorher gesagt werden müssen, daß die Zahlen sich nur auf die Holzschwellen nebst Befestigungsmitteln beziehen. Für eine prozentuale Berechnung der Ersparnis beim Gesamtoberbau müßten die Kosten der Schienen, Laschen und Laschenbolzen berücksichtigt werden. Wie eine nachträgliche Rechnung ergibt, stellt sich dann die Ersparnis für den eisernen Oberbau auf rund 14 %.*

6. Meine Bemerkungen über die Holzschwellen mit Dübeln stellen meine Ansicht über den Wert dieser Einrichtung dar. Genügende Erfahrungen mit Dübeln liegen noch nicht vor, weil dieselben erst vor wenigen Jahren zur Einführung gekommen sind. Welche Ansicht die richtige ist, wird die Erfahrung lehren.

Hörde. *Beukenberg.*

* Hr. Regierungsbaumeister Schwabach ist auch mit dieser Berechnung nicht einverstanden. *Die Red.*



Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Klassifikations-Vorschläge für Giessereiroheisen.*

Von Professor Dr. Wüst-Aachen.

(Schluß von Seite 289.)

Aus diesen Tabellen geht hervor, daß der Gehalt an Mangan große Differenzen in den einzelnen Teilen des Abstichs nicht aufweist, dagegen Differenzen im Siliziumgehalt vorkommen können, die bis zu 1,00 % gehen und bis zu 30 % des Siliziumgehalts des Abstichs betragen. Die Schwankungen im Schwefelgehalt sind anscheinend abhängig von den Schwankungen im Gehalt an Silizium. Je größer die Schwankungen im Siliziumgehalt sind, desto größer sind sie auch im Schwefelgehalt. Die Schwankungen im Schwefel betragen bis zu 50 % des höchsten Schwefelgehalts des Abstichs. Sie betragen im Maximum bei der zweiten Versuchsreihe 0,099 % und können jedenfalls bei ungünstigem Ofengang unter Umständen noch höher steigen.

An dieser Stelle möchte ich nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß der Schwefel- und Siliziumgehalt der einzelnen Abstiche in umgekehrtem Verhältnis zueinander stehen; je höher der Gehalt an Silizium, desto niedriger ist der Schwefelgehalt, und je mehr der Siliziumgehalt sinkt, desto mehr steigt der Schwefelgehalt. Aus dieser dem Hochofenmann längst bekannten Tatsache geht hervor, daß in den Klassifikationsvorschriften bei niedrigem Siliziumgehalt ein höherer Schwefelgehalt festgelegt werden muß.

Aus den Ergebnissen dieser Untersuchung ist zu ersehen, daß die Unterschiede innerhalb eines Abstichs ziemlich bedeutende sind; namentlich tritt dies bei der zweiten Versuchsreihe in auffallendem Maße hervor. Man kann nun dem Hochofenmann nicht zur Aufgabe machen, jede einzelne Massel zu untersuchen und diese Massel nach der Analyse zu sortieren. Der Hochofenmann kann nur die einzelnen Abstiche analysieren und das Material derselben nach der Analyse sortieren. Er wird bei der Probenahme der einzelnen Abstiche derart sorgfältig vorgehen, daß seine Analyse ihm Mittelwerte der Zusammensetzung des Abstichs repräsentiert, und daß bei einer zweiten Probenahme von dem Gießereimanne, die nach der Lieferung stattfindet, die Werte nur innerhalb gewisser Grenzen von denjenigen des Hochofenmannes abweichen. Bei Festlegung der Grenzzahlen für die einzelnen Bestandteile einer Roheisen-

* Berichtigung. Von verschiedenen Firmen (Aktienverein Johanneshütte in Siegen, Mathildenhütte in Harzburg, Rolandshütte) sind uns zu obigem Vortrag Zuschriften des Inhalts zugegangen, daß die Siliziumgehalte ihrer analysierten Roheisensorten den festgestellten Jahresdurchschnitten nicht entsprechen. Hierzu bemerkt der Verfasser, daß es sich bei den einzelnen Zahlen nur um Einzelergebnisse und nicht um Durchschnittsergebnisse handelt. —

Bei der Analyse des Hämatitroheisens der Donnersmarckhütte in O.-S. hat sich ein Druckfehler eingeschlichen; es muß heißen 0,022 % S statt 1,022 % S.
Die Redaktion.

Digitized by Google

nummer muß natürlich diesen unvermeidlichen Schwankungen in der Zusammensetzung des Rohmaterials Rechnung getragen werden. Immerhin sind die Schwankungen ziemlich beträchtlich. Ebenso sind die Übergänge in der Zusammensetzung von einem Abstich zum andern ziemlich schroffe, so daß es meines Erachtens zweckmäßig erscheint, wenn das Gießereiroheisen ebenso wie das Thomasroheisen durch einen Mischer geschickt wird. Die Veränderungen, welche hierdurch in der Zusammensetzung des erhaltenen Produkts hervorgerufen würden, sind in Tabelle 15 und in den Abbildungen 2 bis 4 dargestellt. Hier sehen Sie die Schwankungen in dem Silizium- und Schwefelgehalt von 38 aufeinanderfolgenden Abstichen, deren Einzelgewicht etwa 20 t beträgt. Die Zusammensetzung zeigt schroffe Übergänge, weshalb die Linie eine ziemlich unregelmäßige Gestalt besitzt, sowohl in bezug auf den Gehalt an Silizium, als auch an Schwefel. Scharfe Übergänge stellen sich häufig ein. Wenn man dieses Material durch einen 140 t-Mischer schickt, so erhält man die in Abbildung 3 dargestellte Linie. Die schroffen Übergänge sind hier vollständig verschwunden. Die Zusammensetzung wechselt langsam, sowohl im Gehalt an Silizium als namentlich auch im Gehalt an Schwefel. Noch vorteilhafter ist dies aus Abbildung 4 zu ersehen, in welchem Falle ein 280 t-Mischer angenommen wurde. Hier gehen die Übergänge sehr langsam vor sich. Der Gehalt an Schwefel hat sich beinahe vollständig ausgeglichen.

Der Vorteil der Anwendung eines Mischers geht aus diesen Kurven deutlich hervor; das Material im Mischer steht lange, es ist Zeit vorhanden, daß sich die Ungleichheiten in den einzelnen Bestandteilen ausgleichen, und die

Tabelle 15. Einfluß der Mischerbehandlung.

Hochofen			Mischer 140 t			Mischer 280 t		
Abstich Nr.	Silizium	Schwefel	Abstich Nr.	Silizium	Schwefel	Abstich Nr.	Silizium	Schwefel
1	2,62	0,010						
2	2,20	0,008						
3	1,80	0,012						
4	1,40	0,015						
5	1,20	0,025						
6	1,70	0,016						
7	1,90	0,007						
8	1,70	0,008	1	2,13	0,013			
9	1,70	0,009	2	2,07	0,012			
10	—	—	3	2,01	0,011			
11	2,26	0,006	4	2,05	0,011			
12	1,93	0,012	5	2,03	0,011			
13	1,28	0,027	6	1,92	0,013			
14	1,20	0,027	7	1,82	0,015			
15	1,64	0,011	8	1,79	0,015	1	1,75	0,019
16	2,10	0,013	9	1,84	0,014	2	1,77	0,018
17	1,54	0,015	10	1,80	0,014	3	1,75	0,018
18	1,63	0,008	11	1,77	0,014	4	1,75	0,017
19	2,00	0,008	12	1,81	0,013	5	1,76	0,017
20	3,36	0,006	13	2,03	0,012	6	1,85	0,016
21	3,59	0,005	14	2,25	0,011	7	1,96	0,015
22	—	—	15	2,26	0,012	8	1,97	0,015
23	2,29	0,018	16	2,20	0,017	9	1,94	0,018
24	1,88	0,050	17	2,20	0,017	10	1,94	0,018
25	2,20	0,017	18	2,16	0,018	11	1,92	0,018
26	1,93	0,020	19	2,27	0,016	12	1,98	0,017
27	2,89	0,003	20	2,54	0,016	13	2,11	0,017
28	4,16	0,020	21	2,70	0,016	14	2,17	0,017
29	3,16	0,019	22	2,94	0,016	15	2,31	0,017
30	4,41	0,010	23	2,93	0,016	16	2,33	0,017
31	2,87	0,018	24	2,96	0,017	17	2,87	0,017
32	3,13	0,021	25	2,96	0,017	18	2,39	0,017
33	2,92	0,017	26	3,12	0,016	19	2,49	0,016
34	4,07	0,011	27	3,04	0,015	20	2,48	0,016
35	2,54	0,011	28	3,14	0,015	21	2,55	0,016
36	3,76	0,014	29	3,10	0,015	22	2,55	0,016
37	2,86	0,018	30	3,17	0,015	23	2,61	0,016
38	3,62	0,013	31	3,17	0,015	24	2,61	0,016
				usw.	usw.		usw.	usw.

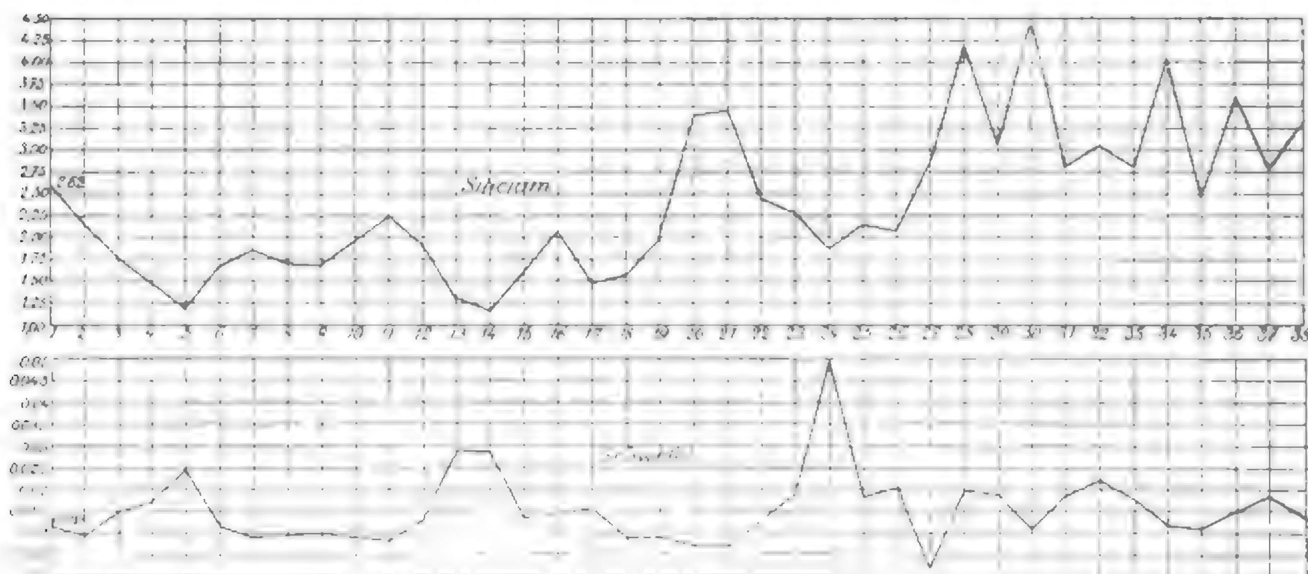


Abbildung 2. Roheisen aus dem Hochofen.

Sortierung des aus dem Mischer kommenden Materials ist eine außerordentlich einfache und kann auf die sorgfältigste Weise geschehen. Natürlich könnte der Mischer in diesem Falle auch als Entschweflungsapparat verwendet werden. Der Gehalt an Schwefel könnte in dem aus dem Hochofen kommenden Material ein höherer sein, da in dem Mischer noch mit einer beträchtlichen Abnahme an Schwefel zu rechnen

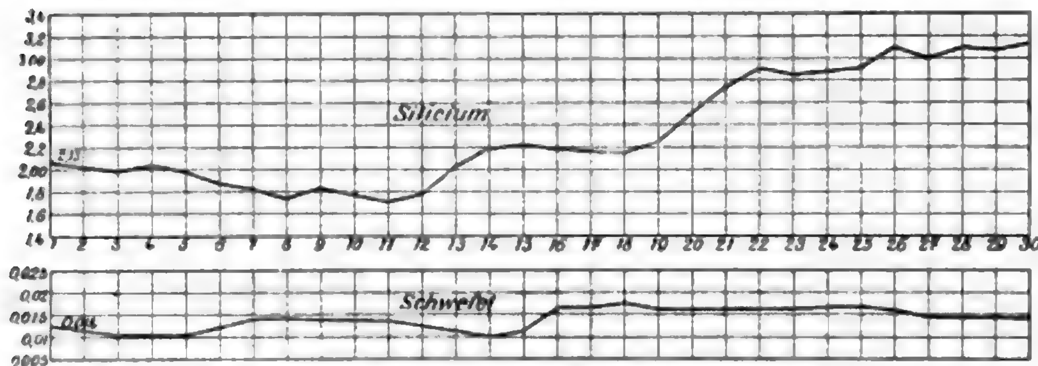


Abbildung 3. Roheisen aus dem 140 t-Mischer.

wäre. Dies würde dahin führen, daß die Schlacke des Gießereiroheisens eine weniger basische sein könnte, wodurch die Aufnahme an Schwefel wohl etwas begünstigt würde. Diesen Mißstand würde ja später der Mischer beseitigen, anderseits wären aber dadurch günstigere Bedingungen für die Siliziumreduktion geschaffen. Das Roheisen aus dem Mischer würde sodann vorteilhaft mittels der Gießmaschine in feste Form übergeführt werden. Die Anfertigung der Masselbetten und der Transport des Roheisens aus den Masselbetten würde sich erübrigen, was von nicht zu unterschätzendem Vorteil wäre. Weiter könnte das erstarrte Roheisen ohne anhaftenden Sand geliefert werden, was für die Kupolöfen von Vorteil wäre, da durch das Verschlacken des Sandes des in den Sand gegossenen Roheisens der Erzielung einer genügend basischen Schlacke im Kupolofen entgegengewirkt wird. Das Roheisen wäre dem Aussehen des Bruches nach wohl ein ganz anderes. Die Gießereileute der alten Schule würden in der Beurteilung eines derartigen Materials allerdings große Mißgriffe machen. Allein da dasselbe nur nach Analyse sortiert würde, so wäre auch diesem Mißstande abgeholfen.

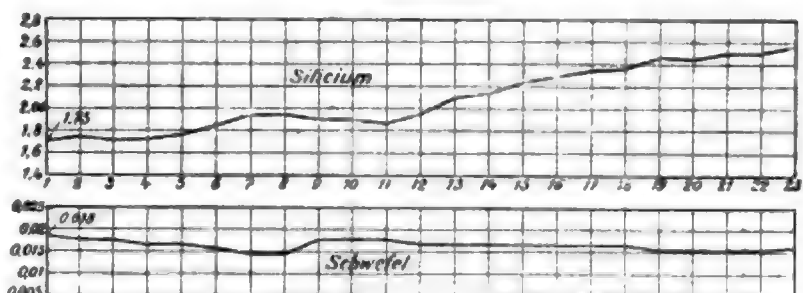


Abbildung 4. Roheisen aus dem 280 t-Mischer.

Das in der Kokille abgeschreckte Roheisen ist entweder weißmeliert oder doch sehr feinkörnig. Grobblätteriger Bruch des garen Roheisens würde nicht mehr auftreten. Infolge der im Material sitzenden Spannungen würde die Zerkleinerung des Roheisens eine außerordentlich leichte sein, was namentlich bei phosphorarmen Roheisensorten sehr in Betracht kommt, da hier die Roheisenschläger oft schwierige Arbeit zu verrichten haben. Im Kupolofen würde ein solches Eisen sich ebenfalls günstiger verhalten als ein grobkörniges graphitreiches Material. Es ist anzunehmen, daß der Schmelzpunkt eines in Kokille gegossenen grauen Roheisens um etwa 100 ° C. niedriger liegt, als wenn dasselbe in Sand gegossen ist. Dies würde dem Kupolofenbetrieb zugute kommen und ein leichteres Niedergehen der Gichten bewirken.

Man sieht, daß die Vorteile alle zugunsten der Einführung des Mischers sprechen, und die Kosten, welche durch die Mischerbehandlung entstehen, dem Vorteil gegenüber nicht in Betracht fallen. Bei einem Einsatz von 300 000 t im Jahre belaufen sich die Gesamtkosten der Mischerbehandlung auf etwa 0,70 *M* f. d. Tonne, einschl. aller Reparaturen, Transporte, Generalunkosten, Steuern, Verzinsung und Amortisation der 250 000 *M* betragenden Anlagekosten. Hierzu kommen noch die Kosten für ein Gießband und Ausgaben für Kalk zum Bespritzen der Kokillen, der Verschleiß an Kokillen und an Laufrollen und an Bolzen des Gießbandes. Die Unterhaltungskosten des Gießbandes f. d. Tonne belaufen sich auf etwa 13 bis 15 ₰, die Ausgaben für Kalk auf 2,8 ₰ und die Löhne für die Bedienungsmannschaften auf etwa 8 bis 10 ₰, so daß die gesamte Mischerbehandlung und die Benutzung der Gießmaschine zur Überführung des Roheisens in die feste Form einen Gesamtaufwand von etwa 1 *M* f. d. Tonne ausmacht. Dieser Ausgabe steht gegenüber die Herstellung des Masselbettes und der Transport des Roheisens, der

auf etwa 35 bis 40 ₰ f. d. Tonne zu veranschlagen ist.

Die Mehrkosten von 60 ₰ f. d. Tonne für ein derartiges Material würde von den Gießereien wohl gern bezahlt werden, da sie hier die Garantie hätten, daß sie immer ein Roheisen von möglichst gleichbleibender Zusammensetzung geliefert bekommen würden, wodurch nicht nur die Qualität ihres Gusses erhöht werden würde, sondern auch der prozentuale Ausfall infolge Fehlgusses sich verminderte. Immerhin ist die Anwendung eines Mischers für kleine Hochofenwerke nicht nur der Kosten wegen, sondern auch infolge der kleinen Produktion nicht überall durchführbar und können bei Aufstellung der Klassifikationsbedingungen die Betriebsverhältnisse des Mischers keine Berücksichtigung finden.

Die Klassifikationsbestrebungen sind in Amerika und auch in Rußland schon seit mehreren Jahren im Gange. In Amerika wurde im Juni 1903 in Philadelphia durch eine Unterkommission der „Cast Iron Session of Testing Engineers" nachstehender Vorschlag unterbreitet, der dahin ging, alles Roheisen nur nach der Analyse zu kaufen, und nach dem Silizium- und Schwefelgehalt folgende Einteilung zugrunde zu legen:

	Si	S
American Scotch	über 3,00 %	0,03 %
1	2,50 bis 3,00 „	0,03 „
2	2,00 bis 2,50 „	0,04 „
2	1,75 bis 2,25 „	0,055 „
3	über 1,50 „	0,075 „

Nach längerer Verhandlung wurde eine Einigung auf folgende Normen erzielt:

	Si	S
Foundry I	2,75 %	0,035 %
„ II	2,25 „	0,045 „
„ III	1,75 „	0,055 „
„ IV	1,25 „	0,065 „

Hierbei soll für Silizium eine Toleranz von 10 % herauf und herab gestattet sein und für Schwefel eine solche von 0,01 %, d. h. es werden als zulässig angenommen bei

Nr. I	3,025 bis 2,475 % Si
„ II	2,475 bis 2,025 „ „
„ III	1,925 bis 1,575 „ „
„ IV	1,375 bis 1,125 „ „

Bei Überschreitung der Garantie von 10 bis 20 % Silizium und bei einer Zunahme des Schwefelgehalts bis zu 0,01 % sollte der Preis für den Fehler bei jedem einzelnen Elemente um 1 % herabgedrückt werden.

Zu diesen Klassifikationsbedingungen macht O. Leyde in „Stahl und Eisen" 1904 S. 881 nachstehende Bemerkung: „Es scheint diese Bestimmung nicht glücklich gefaßt zu sein. Bei der Mischung eines Eisens, das 3 % Silizium haben soll, das also mit 3,45 % zu setzen ist, findet man in obiger Skala überhaupt kein Material, und wollte man auch reines Nr. 1-Eisen verwenden; ebenso geht es, wenn man ein Eisen mit 1 % Silizium-Ausbringung haben will. Die oberste und unterste Grenze ist meines Erachtens zu eng gegriffen, anderseits sind wir gewöhnt, von den amerikanischen Fachgenossen gerade in bezug auf die wissenschaftliche Behandlung der Gießerei so exakte und erprobte Berichte zu erhalten, daß nichts übrig bleibt als die Annahme, die dortige Eisen- oder die Kupolofenpraxis erfordere andere Bedingungen für die Siliziumgehalte, als wir sie hier kennen. Ferner fällt es auf, daß bei dieser Numerierung ein Eisen zwischen 1,925 und 2,025 oder zwischen 1,375 und 1,575 % überhaupt nicht vollwertig bezahlt werden kann, da es weder der Nr. II noch der Nr. III, noch der Nr. IV entspricht." Diese Kritik, welche Hr. Leyde an der amerikanischen Einteilung übt, unterschreibe ich vollständig.

In Rußland ist man ebenfalls schon mit der Klassifikation des russischen Koksroheisens beschäftigt gewesen. Eine Kommission hat im Verein mit Vertretern der Hüttenwerke nach der „Rigaschen Industrie-Zeitung" 1902 folgende definitive Klassifikation aufgestellt:

1. Klassifikation nach den Eigenschaften der Erze, aus denen das Roheisen erschmolzen wurde (von dieser Klassifikation wie allen folgenden sind spezielle Roheisensorten, wie Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium u. a. ausgeschlossen):

Hämatitroheisen mit weniger als	0,1 % P
Gewöhnliches Roheisen mit bis zu	0,7 % P
Phosphorroheisen mit über . . .	0,7 % P

2. Nach den üblichen Nummer-Benennungen werden die folgenden Roheisensorten unterschieden:

Gießereiroheisen.

Nr. 0 mit über	3,0 % Si
„ 1	2,4 bis 3,0 % Si
„ 2	1,5 bis 2,4 % Si
„ 3 „ weniger als . .	1,5 % Si

bei allen diesen Sorten:

Mn bis 1,0 %
S bis 0,08 %

Die Klassifikation nähert sich unseren deutschen Verhältnissen etwas mehr. Bezüglich der Definition des Hämatitroheisens ist sie mit der englischen und der unsrigen übereinstimmend. Ebenso legt dieselbe bei der Einteilung nach Nummern den Siliziumgehalt des Materials zugrunde.

Den deutschen Verhältnissen jedoch glaube ich durch nachstehende Klassifikationsvorschläge (Tabelle 16) gerecht zu werden.

Wie Sie aus meinen Vorschlägen zu ersehen belieben, habe ich sieben Klassen von Roheisen der Klassifikation zugrunde gelegt und inner-

Tabelle 16. Klassifikationsvorschläge für Gießereiroheisen. Von F. Wüst, Aachen.

Marke	Nr.	Silizium %	Mangan %	Phosphor %	Schwefel %
Hämatit N (normal)	0	nicht unter 3,50	unter 1,0	unter 0,1	unter 0,03
	I	nicht unter 2,50			unter 0,03
	II	nicht unter 1,80			unter 0,05
	III	nicht unter 1,20			unter 0,07
Hämatit M (mit Mangan)	0	wie oben	1,0 bis 1,3	unter 0,1	unter 0,03
	I				unter 0,03
	II				unter 0,04
	III				unter 0,06
Gießereiroheisen N (normal)	0	wie oben	unter 1,0	unter 0,6	unter 0,03
	I				unter 0,03
	II				unter 0,05
	III				unter 0,07
Gießereiroheisen M (mit Mangan)	0	wie oben	1,0 bis 1,3	unter 0,6	unter 0,03
	I				unter 0,03
	II				unter 0,04
	III				unter 0,06
Gießereiroheisen A	0	wie oben	unter 1,0	0,6 bis 0,9	unter 0,03
	I				unter 0,03
	II				unter 0,05
	III				unter 0,07
Gießereiroheisen B	0	wie oben	unter 1,0	0,9 bis 1,2	unter 0,03
	I				unter 0,03
	II				unter 0,05
	III				unter 0,07
Gießereiroheisen L (Luxemburger)	0	wie oben	unter 0,7	1,5 bis 2,0	unter 0,03
	I				unter 0,04
	II				unter 0,06
	III				unter 0,08

halb dieser sieben Klassen vier Unterabteilungen gemacht, wobei der Siliziumgehalt als maßgebender Bestandteil diesen Unterabteilungen zugrunde gelegt wurde. Die beiden ersten Klassen schließen nur „Hämatitroheisen" ein. Klasse 1, „Hämatit N" (Normal) genannt, unterscheidet sich von Klasse 2 „Hämatit M" (mit Mangan) dadurch, daß bei letzterer der Mangangehalt bis auf 1,3 % steigt, während bei ersterer Klasse der Mangangehalt unter 1,0 % beträgt. Das manganärmere Hämatit soll dazu dienen, mit manganreicherem Gießereiroheisen gattiert zu werden, also mit Gießereiroheisen, welches bis zu 1,0 % Mangan enthält, während das manganreiche Hämatit hauptsächlich mit Luxemburger Roheisen, also mit manganärmerem Material gattiert werden soll, also bestimmt ist, den fehlenden Mangangehalt dort auszugleichen. Dieselben Unterschiede habe ich auch bei dem gewöhnlichen Gießereiroheisen machen zu müssen geglaubt. Das Gießereiroheisen M (mit Mangan) kann mit „Luxemburger" zu phosphorreichem Guß Verwendung finden, während bei phosphorärmerem Guß hierzu das manganreiche Hämatit an seine Stelle tritt. Das Gießereiroheisen N (Normal) mit niedrigem Mangangehalt kann ebenso mit Hämatit N zu phosphorarmen Gußstücken gattiert werden, oder mit Gießereiroheisen A oder B in Gattierung kommen, je nach der Höhe des Phosphorgehalts. Gießereiroheisen N und M haben das gemeinsam, daß ihr Phosphorgehalt weniger als 0,6 % beträgt, während die nächstfolgende Klasse, Gießereiroheisen A, einen Phosphorgehalt von 0,6 bis 0,9 % hat, und die daran anschließende Klasse einen solchen von 0,9 bis 1,2 %. Bei diesen beiden Klassen wurde davon abgesehen, manganreiche Gattierungen vorzuschlagen, da eine Gattierung mit Luxemburger in diesem Falle wohl ausgeschlossen ist. Die letzte Klasse bildet das Gießereiroheisen L (Luxemburger).

Natürlich sind diese Vorschläge nur als ein Versuch anzusehen, die brennende Frage der Gießereieisen-Klassifikation zu lösen, und bedarf es jedenfalls noch mancher mühsamer Arbeit, bis das Ziel erreicht ist. Ich bin jedoch bei meinem Bestreben, eine Einigung zwischen dem Hochofenmann und dem Gießereimann über die Grundlagen der Bewertung des Gießereiroheisens herbeizuführen, bemüht gewesen, den Betriebsverhältnissen derselben möglichst gerecht zu werden. Mögen nun diese oder jene Vorschriften zur Annahme gelangen, eine Einigung wäre jedenfalls außerordentlich zu begrüßen. Sie liegt hauptsächlich im Interesse des Gießereimannes, da derselbe nunmehr auf Grund der

ihm infolge der Klassifikation bekannten Zusammensetzung des Gießereiroheisens Normal (Standard) Gattierungen für sämtliche Gußwarenklassen aufstellen kann. Die berühmten „Rezepte“ der Gießermeister würden aus den Gießereien vollständig verschwinden, und die Bedingung für einen rationelleren Betrieb wäre gewährleistet. Ich gebe der Hoffnung Ausdruck, daß in nicht allzu ferner Zeit dieses Ziel zu Nutz und Frommen eines wichtigen Gewerbszweiges unseres Vaterlandes erreicht wird. (Lebhafter Beifall.)

Ein ununterbrochenes Verfahren zum Giessen von Wagenrädern.

Kein Zweig der Eisen- und Stahlindustrie bietet größere Möglichkeiten, die Erzeugung zu verdoppeln, als die Gießerei, und es sind in den letzten Jahren manche Verfahren, die ohne Unterbrechung ausgeführt werden können, mit mehr oder weniger Erfolg aufgekommen. Heute gibt es kein modernes Stahlwerk ohne ein kontinuierliches Walzwerk, und man kann es als bestimmt voraussagen, daß in der allernächsten Zukunft jede Spezialwaren liefernde Gießerei nach irgend einem ununterbrochenen, halb selbsttätigen Verfahren arbeiten wird. Verdrießlichkeiten wegen der Arbeitskräfte haben in den Gießereien die Formmaschinen großgezogen, und auch fernerhin wird der Ersatz von gelernten Arbeitern durch ungeübte Leute und die Verringerung der Unkosten solche Prozesse hervorbringen. In einer der größten Tempergießereien Pittsburgs wurden Versuche mit einem endlosen Stahlband zur Beförderung der Formen nach dem Gießraum angestellt, wie überhaupt alle versuchten ununterbrochenen Verfahren dahin strebten, ein Schütteln der Formkasten beim Transport zu verhindern. Von dem Stahlband kam man wieder ab, da es nicht möglich war, das Vibrieren desselben zu verhindern, wodurch ein ungewöhnlich großer Prozentsatz der Formen zu Bruch zu gehen pflegte. In einer andern Spezialitätengießerei wurden die zum Guß fertigen Kasten auf Flöße in einem großen Wasserbehälter gesetzt, doch wurden infolge Anstoßens der Flöße die Formen fortwährend beschädigt und verschwand auch dieses System wieder. Abgesehen von Wagenrädern wurde kein Versuch unternommen, ein Verfahren einzuführen, das in fortlaufender Arbeitsweise die Vorgänge des Formens, Gießens und Aushebens umfaßt.

Seit nahezu 2 Jahren werden mit gutem Erfolg Wagenräder auf einem Werk in der Nähe von Pittsburg hergestellt, und zwar nach dem Sherman-Prozeß, dessen Erfinder, C. W. Sherman aus Bellevue, Grafschaft Alleghany, Pa., mit der Fabrikation von Wagenrädern seit lange vertraut, es versuchte, durch Einführung eines ununterbrochenen Verfahrens und richtige Verteilung der Arbeit die Herstellung der Räder zu erleichtern, das Erzeugnis zu verbessern und dabei an Arbeitskraft zu sparen.*

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, besteht die Grundidee in einem Geleise ohne Ende mit einer Transportvorrichtung für Formkasten. Das Ganze hat etwa 30 m im Durchmesser und bietet Platz für 72 Formkasten. Jeder Kasten

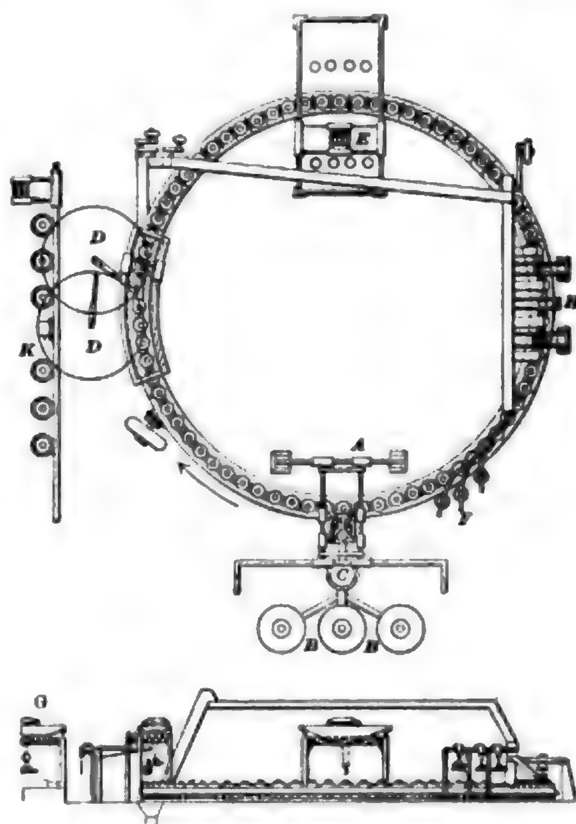


Abbildung 1 und 2.

nimmt auf dem Ring eine Länge von 132 cm ein. Die Vorwärtsbewegung der Vorrichtung geschieht intermittierend und zwar immer um eine Kastenbreite. Geformt wird mittels 10 Modellen. Das Modell wird stets bei A (in Abbildung 3) in den Kasten gelegt, welche Abbildung die sehr weitgehende Teilung des Formvorgangs darstellt. So wie der Kasten von Ort zu Ort rückt, wird Sand aus oben angebrachten Rinnen

* Das Verfahren ist in der Zeitschrift „The Iron Trade Review“, Februar 1905 veröffentlicht.

(bei H in Abbildung 1) eingefüllt. Jeder Mann führt nur den Teil der Arbeiten aus, zu dem er bestimmt ist. Sobald der Kasten Punkt B in Abbildung 3 passiert hat und das Modell ausgehoben ist, ist die Form zum Guß fertig. Die Art und Weise, wie der Sand gestampft

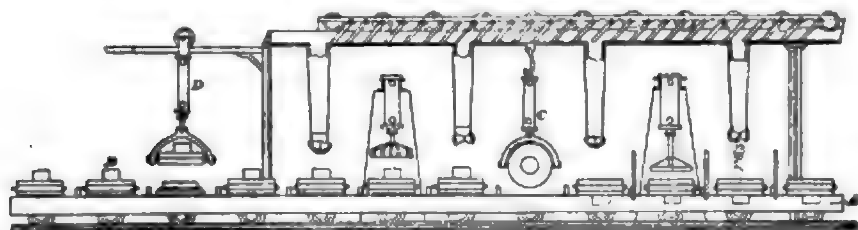


Abbildung 3.

wird, die aus Abbildung 3 ersichtlich ist, ist noch nicht in Anwendung; diese Arbeit wird gegenwärtig noch von Hand ausgeführt. Der Guß erfolgt mittels einer Gießpfanne mit Ausflußöffnung im Boden, sobald die Form unter den Gießkran A in Abbildung 1 zu stehen kommt; das flüssige Metall entstammt den drei Kupolöfen B, bezw. dem Mischer C in Abbildung 1. Das Ausheben der Räder wird bei Kirschrotglut in der Nähe der Glühgruben vorgenommen; dieselben sind in Abbildung 1 durch K bezeichnet; die Plätze für die Gieß- und Aushebekranen sind so angeordnet, daß sie eine bestimmte Zeit verstreichen lassen zwischen Gießen und Ausheben eines jeden Rades ohne Rücksicht auf beschleunigtes Formen und Schmelzen. Das gegossene Rad wird durch den Kran D in Abbildung 1 von dem Transportband und zugleich in den Bereich des Kranen für die Glühgruben gehoben. Der gebrauchte Sand fällt von dem Rad nach dem Transporteur A in Abbildung 4 und wird

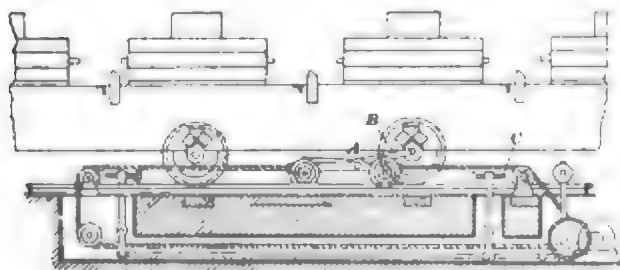


Abbildung 5.

automatisch gesiebt, gemischt und aufbereitet (vergleiche Abbildung 8 und 9) und dabei zugleich nach der Formerei gebracht, während der leere Kasten wieder auf den Transportwagen kommt und nach dem Kran E gefahren wird, wo er heruntergenommen und durch einen kalten, vollständig gebrauchsfertigen ersetzt wird. In etwa 1 Stunde 45 Minuten macht ein Kasten den ganzen Kreislauf mit. Bei 10stündiger täglicher Arbeitszeit kann ein Kasten zweimal gebraucht werden, wodurch die Hälfte der Formkastenausrüstung einer Gießerei erspart wird. Das Geleise, auf welchem der Transporteur läuft, besteht aus Eisenbahnschienen, welche nach dem Halbmesser der kreisförmigen Anlage gekrümmt sind und auf gewöhnlichen Schwellen lagern. Abbildung 5 und 6 zeigt die Einzelheiten dieser Transportvorrichtungen; zurzeit besteht jedoch die Einrichtung aus einem System von Wagen, von denen jeder zur Aufnahme von zwei Formkasten bestimmt ist. Der Transporteur wird gebildet durch aufrechtstehende Bleche a (vergl. Abbildung 6) und die geneigten Schutzbleche B; letztere dienen nicht allein zum Schutz für die Räder, welche lose auf den Achsen sitzen, sondern auch für die Schienen bei

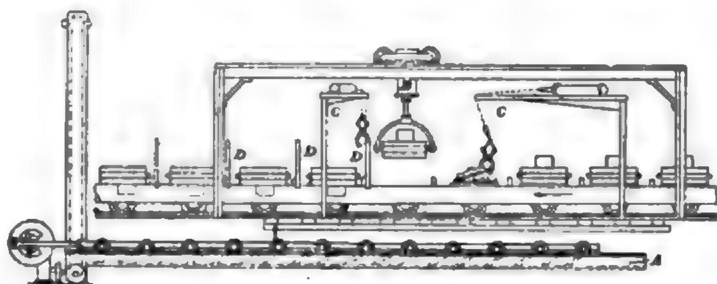


Abbildung 4.

den Ablade- und Formplätzen, indem sie verhindern, daß herabgefallener Sand das Geleise sperrt.

Die Entfernung der Achsen zweier aufeinanderfolgender Wagen ist dieselbe wie die der zwei Achsen eines Wagens; die Wagen sind

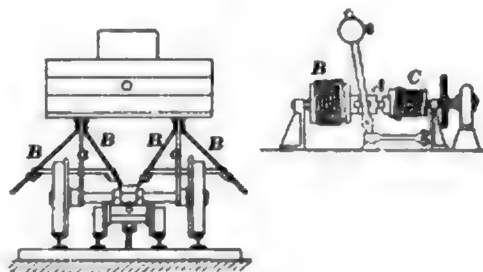


Abbildung 6 und 7.

durch eine Universalkuppelung miteinander verbunden. Die Abbildungen 5 und 6 zeigen eine Seitenansicht und einen Schnitt an der Antriebsstelle. Der kleine Rollwagen A in Abbildung 5 ist so gebaut, daß er sich rückwärts bewegen kann, ohne auf die Achsen des Transporteurs einen Antrieb auszuüben, da der Mitnehmer B

nur bei Vorwärtsbewegung gegen die Achse in Tätigkeit tritt. Die Anschlagspuffer C C stellen die Kuppelung A in Abbildung 7 um, wodurch die Bewegungsrichtung des Mitnehmerwagens gegenteilig wird, ohne daß der Antriebsmotor, der stets gleichmäßig läuft, davon betroffen wird. Das Geleise des Mitnehmerwagens liegt zwischen dem des Transporteurs (Abbildung 6), ist jedoch nur so lang, als der Antriebsmechanismus es erfordert. Der Antriebsmotor steht mit den Trommeln B und C (in Abbildung 7) durch ein Drahtseil in Verbindung (Abbild. 5). Wie aus Abbildung 7 ersichtlich, sitzt stets eine Trommel lose auf der Welle, wenn die andere im Betrieb ist. Die Trommeln sind verschieden groß, entsprechend den Zeiten für die Bewegung bezw. den Stillstand des Transporteurs; dadurch lassen sich während des Stillstehens auf den verschiedenen Stellen des Kreisumfangs die Arbeiten ausführen. Für den ganzen Betrieb genügt ein 15 P. S.-Motor.

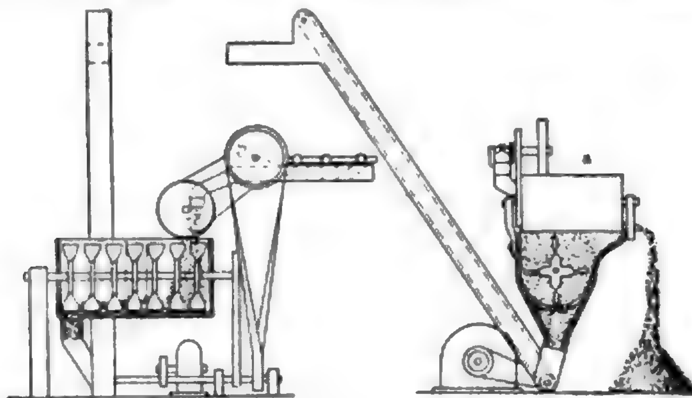


Abbildung 8 und 9.

In Abbildung 3 oben ist die Einrichtung für den Sandtransport zu ersehen; daran schließen sich nach unten Verteilungsrohre für die Formtische. Geöffnet und geschlossen werden die Rohrstutzen durch einen Hebel. Das pneumatische Hebezeug C in Abbildung 3 soll den Kasten drehen, sobald das Unterlagsbrett befestigt ist. Das Abheben des Oberkastens bei D geschieht in der Richtung der ganzen Anordnung; die Laufschienen zweigen von der Kreislinie bei F in Abbildung 1 ab. Abbildung 4 zeigt ein pneumatisches Hebezeug B, welches in der Bewegungsrichtung des Transporteurs arbeitet, sowie die zur Wegnahme der Räder dienenden Schwenkkrane C, welche ebenfalls pneumatisch betätigt werden. Das Ausheben geht folgendermaßen vor sich: Hebezeug B hebt den Oberkasten samt Schreckplatten hoch und setzt den Kasten auf den leeren Platz des vorhergehenden Kastens, während das Rad mit einer gewöhnlichen Radzange des Schwenkkrans erfaßt und in den Bereich des Grubenkrans G (vergl. Abbildung 2) gebracht wird. Das Unterlagsbrett wird dann senkrecht gestellt (vergl. Abbildung 4), wobei aller zurückgebliebener Sand zwischen den Wagen und dem offenen Geleise nach dem Konveyor A fällt. Wagen- und Rostkonstruktion beim Ausheberaum verhindern, daß Eisenteile oder Schrott hindurchfallen, welche durch den Konveyor A nicht befördert und durch das Sieb a in Abbildung 8 und 9 vom Sand geschieden werden können. Der Sand läuft auf dem Konveyor A (Abbildung 4) nach den Sieben a in Abbildung 8 und 9. Der Sandmischer besitzt ein System von Schaufeln, welche auf einer Welle angeordnet sind, um den Sand sorgfältig zu mischen, während er abkühlt und aufbereitet wird. Auf der gegenüberliegenden Seite der Anlage wird der Sand in Elevatoren und Konveyors verladen, die ihn gebrauchsfertig zu der Formerei weiterschaffen.

Die Vorteile des Systems sind mannigfach: Gleichmäßiges Formen durch verhältnismäßig ungeschulte Arbeitskräfte, da jeder Mann nur gerade seine bestimmte Arbeit zu verrichten hat, die ein intelligenter Arbeiter sehr rasch bewältigt hat. Bei richtigem Betrieb belief sich bei 400 Rädern Tagesproduktion der durchschnittliche Betrag an Ausschuß auf etwa $2^1/_2$ %. Gegossen wird nur an einer Stelle in der Nähe des Eisenmischers, wodurch Unterschiede in der Temperatur des zu vergießenden Eisens vermieden werden, die sonst infolge des Transports nach ungleich weit entfernten Räumen der Gießerei stets auftreten. Die Zeit zum Ausheben eines jeden Rades steht unter der Kontrolle eines Beamten und wird dadurch dafür gebürgt, daß das Einsetzen in die Glühgruben bei der richtigen Temperatur geschieht. Die Räder folgen einander in gleichen Abständen, und vergeht stets genau dieselbe Zeit vom Gießen bis zum Einsetzen in die Grube. Dies ist bei dem alten System nicht möglich, wo die Räder nach der Grube verschiedene Entfernungen zurückzulegen haben. Bei dem geschilderten Verfahren ist ferner die Gieß- und Aushebehitze vollständig von den Formplätzen ferngehalten; alle Räder werden ausgehoben und in der denkbar kürzesten Zeit in die Grube eingesetzt, wodurch der Wärmeverlust durch Strahlung vermindert und verhindert wird, daß die Arbeiter belästigt werden. Ein Versuch während zweier Sommer hat den Beweis erbracht, daß das Gießen und Ausheben viel erträglicher wird, als nach dem alten System, da nur eine Eisenpfanne und nicht mehr als zwei Räder gleichzeitig Wärme in den Raum ausstrahlen. Bei dem alten System mußte jeder Former mit Gehilfe $4^1/_2$ t Sand drei- bis viermal im Tag handhaben; hier geschieht dies mechanisch, ebenso wie überhaupt die ganze Plackerei mit Sand,

flüssigem Eisen, heißen Rädern und Kasten auf ein Minimum reduziert ist.

Die Anzahl der zu einem derartig eingerichteten Werk nötigen Arbeiter zeigt nachfolgende Aufstellung. Mit dieser Arbeiterzahl läßt sich bei zehnstündiger Arbeitszeit eine Tagesproduktion von 350 guten Rädern erreichen mit Gesamtunkosten im Betrage von 24 Cents f. d. Stück, Formen und Glühen einschließlich. Dies bedeutet eine Ersparnis von 21 Cents bei einem Formpreis von 35 Cents nach dem alten Verfahren, wozu noch 10 Cents kommen für sonstige Gießereiunkosten. Das Verfahren ist bereits zum Patent angemeldet und werden sich die Gesamtkosten nach Einrichtung desselben auf 25 Cents f. d. Rad belaufen.

Anzahl der Arbeiter	Beschäftigung	Lohn f. d. Tag $	Insgesamt $
1	Mann zum Schwärzen der Schreckplatten	1,25	1,25
12	Mann zum Stampfen des Sandes	2,50	30,00
4	„ „ Ausbessern der Formen	4,50	18,00
1	„ „ Anlegen der Klammern	2,00	2,00
1	„ „ Gießen	3,00	3,00
1	„ als Pfannenwärter . . .	1,50	1,50
6	„ zum Ausleeren der Kasten	1,75	10,50
2	„ „ Wechseln der Kasten	1,50	3,00
1	„ für die Sandaufbereitung .	2,50	2,50
2	„ zur Bedienung d. Glühöfen	2,00	4,00
1	erster Kupolofenschmelzer . . .	3,25	3,25
1	zweiter Setzer	2,00	2,00
2	weitere Arbeiter	1,50	3,00
	Gesamtlöhne	—	84,00

Die Formmaterialien für Stahlformguß.

In Heft 16 von „Stahl und Eisen“ 1904 ist ein Artikel veröffentlicht, der über obigen Gegenstand handelt. Da ich mit den in diesem Artikel niedergelegten Anschauungen nicht in allen Punkten übereinstimme und glaube, daß meine Mitteilungen für einen größeren Leserkreis dieser Zeitschrift von Interesse sein werden, so gestatte ich mir, zu dem Aufsatz nachstehende ergänzende Bemerkungen zu machen.

Der Autor behauptet wörtlich: „Für die Stahlformgießereien kommt Formsand direkt als Modellsand für nasse Formen, wie in den Eisengießereien, nicht in Anwendung.“ Diese Behauptung stimmt wohl mit den deutschen, aber nicht mit den belgischen Verhältnissen überein, vielleicht liegt nur ein Irrtum vor, denn später auf Seite 962 sagt der Autor weiter: „Für nasse Gußformen verwendet man an manchen Orten, wo sich ein geeignetes Material, meist ein etwas tonhaltiger reiner Quarzsand, am Platze vorfindet, wie z. B. in Böhmen bei Teplitz, in Sachsen bei Meißen und Pirna, in Belgien und Russisch-Polen, dasselbe ohne jede Aufbereitung direkt zu Formereizwecken.“ An eben dieser Stelle nennt der Verfasser auch Belgien, aber hiermit werden die belgischen Verhältnisse auch nicht ganz richtig geschildert. Tatsache ist, daß hier in Belgien als Formmaterial für Stahlformguß 1. für zu trocknende oder zu brennende Formen und 2. für Naßgußformen natürlich vorkommende Sande ausschließlich benutzt werden.

An einigen Orten verwendet man den Sand so, wie man ihn in der Natur findet. Man siebt ihn höchstens vor dem Verwenden etwas durch, um ihn aufzulockern, luftiger zu machen und die sich stets bildenden Tonklumpen zu zerdrücken. Richtiger und auf die Dauer ökonomischer ist es jedoch, wenn man die Sande vor der Verwendung ein Walzwerk passieren läßt, wo dann die Klumpen und Knollen zerquetscht und zerdrückt, nicht zermahlen werden, und dann noch ein- oder gar zweimal durch eine Sandschleudermaschine hindurchjagt, wodurch der Sand dann recht wollig, luftig und sehr geeignet zum Formen wird. Fette Sandsorten lassen sich nicht so ohne weiteres walzen und schleudern, sondern müssen erst etwas getrocknet werden. Je nachdem die Formen stärker oder schwächer gebrannt oder getrocknet werden müssen, oder wenn die Formen im „grünen“ nassen Zustande zum Gießen benutzt werden können, verwendet man einen fetteren oder einen magereren Natursand.

Vorweg will ich hier einschalten, daß das Trocknen oder auch Brennen nie schaden kann. Das Trocknen und Brennen kostet jedoch Geld und Zeit, und um Zeit und Geld zu sparen, gießt man, wenn dies eben angängig ist, in nur leicht übertrocknete Formen, nicht ganz trockene Formen, oder sogar auch direkt in grünen Sand.

Natürlich gibt es Stücke, die man in getrocknete Formen überhaupt nicht gießen kann. Das ist jedoch nicht die Regel, sondern die Ausnahme. Zur Herstellung von gewissen Formen, z. B. Kernen, kann es vorkommen, daß man mit den natürlich vorkommenden Sanden nicht auskommt und daß man gezwungen ist, der einen oder andern Sandsorte noch etwas Sirup, Melasse, gekochte Kartoffeln (ganz vorzügliches Bindemittel), Leinsamen usw. zum Binden beizumengen; anderen Sanden mengt man wieder wohl Sägespäne, Häcksel (ganz fein gemahlenen), Pferdemist usw. zum Luftigmachen bei.

Alle diese Manipulationen, die unsere deutschen Stahlgießereitechniker ja auch alle kennen und auch anwenden, sind aber doch nicht zu vergleichen mit den tausenderlei Rezeptchen, Mittelchen, die man in den deutschen Stahlfassongießereien heute noch antrifft. „Schlichte“ kennt man z. B. in Belgien nicht. Der belgische Stahlgießer verlangt von seinem Sand, daß derselbe von Hause aus feuerfest und gasdurchlässig ist, und dann wird mit diesem Sand genau so geformt wie beim Eisenguß. Die Modelle werden mit frischem neuem Sand zweckentsprechend belegt, und zum Hinterstampfen benutzt man den alten schon einmal gebrauchten Sand, der aber natürlich auch vor diesem Wiedergebrauch am besten einmal die Sandschleudermaschine passiert hat. An Stellen, wo der Stahl waschen könnte, werden Formstifte eingesteckt, eventuell baut man auch feuerfeste Steine mit ein. Man belegt die Modelle nur dünn mit frischem Sand, um einmal zu sparen, dann aber bietet auch der gebrannte frische Sand in dicker Lage dem Schwinden des Stahls einen zu großen Widerstand. Alles Anstreichen mit „Schlichte“ ist hier streng verpönt. Dasselbe hat ja auch absolut keinen Zweck mehr, sobald der Sand feuerfest ist. Im Gegenteil schadet man dadurch doch

nur den Formen, denn mit der tonhaltigen Schlichte usw. werden ja doch nur die Poren, durch welche die Gase entweichen könnten, verschmiert. Außerdem erfordert das Schlichten viel Zeit, ist also kostspielig. Reparaturen an den Formen, die hier natürlich auch vorkommen, werden mit möglichst wenigem reinem Wasser gemacht. Gebraucht man hier den Pinsel zu viel, so wird der Tongehalt des Sandes ausgewaschen; die Sandkörner verlieren dann ihren Zusammenhalt; die Form wird an der Oberfläche ruschelig. Mit demselben natürlichen Sande arbeitet man auch in der Schablonenformerei. Masse kennt man in Belgien nicht. Alle Beimengungen zu Formsand, wie Schamottemehl, Tiegelscherbenmehl, weißer Ton, blauer Ton, Quarz, Quarzit, Graphit, Koks-, Holzkohlenpulver usw. finden in Belgien beim Stahlformguß keine Verwendung. Ich hatte vor einiger Zeit einmal das Vergnügen, einen alten deutschen Gießereibetriebschef in einer belgischen Stahlfassongießerei herumzuführen; der alte Herr war einfach sprachlos, als man ihm den einen Sandhaufen zeigte, mit welchem man hier alles abformte. Die Form wird mit der Spachtel trocken poliert. Man hält das Wasser so viel wie nur eben möglich von der Form fern. Und wenn dann weiter der Autor berichtet, „speziell beim Naßguß wird eine besonders ausgebildete Geschicklichkeit von seiten des Formers verlangt, da trotz der besten Sandmischungen das Gelingen des Gusses von der Behandlung beim Formen abhängt,“ . . . so möchte ich hierauf erwidern, daß hier in Belgien zum Beispiel in den Kleinbessemereien bei der Achsbüchsenfabrikation man nur Tagelöhner von der Straße zum Formen, Aufstampfen, Einlegen der Kerne, Zusammensetzen der Kasten, zum Gießen und Auspacken verwendet. Man gibt diesen Landarbeitern aber einfache, kräftig konstruierte Formmaschinen, deren Bedienung leicht und schnell zu erlernen ist. Hervorzuheben ist, daß man bei der Anfertigung der Modelle für diese Maschinen zuerst viel herumzuprobieren und herumzustudieren hat. Da muß jedes Modell ganz besonders zerlegt werden, muß zunächst festgestellt werden, wie und wo man den oder die Eingüsse anzuschneiden hat, wo die Steiger, Windpfeifen aufgesetzt werden müssen usw. Jeder dieser aufgeführten Punkte, und es gibt deren noch viel mehr, will einzeln und im Detail studiert sein. Taugt das Modell nichts und würde man doch zur Fabrikation übergehen, so würde der Prozentsatz an Ausschuß, Fehlgüssen zu groß werden. Ist jedoch das Modell erst einmal in all seinen einzelnen Teilen richtig durchgearbeitet, so kann dies Naßformen, wie gesagt, der Handarbeiter, Hofarbeiter besorgen.

Der Herr Autor schreibt sodann: „Hat eine Gießerei einmal einen Doppellader Sand zur Verfügung, so reicht derselbe bei Anwendung geeigneter Beimengungen öfter für über ein Jahr aus. Diese Auffassung steht in direktem Widerspruch mit meinen Erfahrungen. Nach meiner Ansicht, und dieselbe wird hier in Belgien ziemlich geteilt, zeigt nur frischer, grubenfeuchter Sand wirklich gute Beschaffenheit. Durch jedes Trocknen im Ofen, schon durch längeres Liegen an der Luft verliert der Formsand an Qualität. Aus diesem Grunde halten sich auch die hiesigen Stahlgießereien keine größeren Sandlager.

Weiter belegt man die Modelle stets nur mit ganz frischem Sand; den alten Sand, der durch das Gießen entschieden an Bindekraft und Gasdurchlässigkeit verloren hat, verwendet man nur noch zum Hinterstampfen. Die Ersparnisse, welche man durch Belegen der Modelle mit altem Sand eventuell machen könnte, stehen in gar keinem Verhältnis zu den Verlusten und Ausgaben, welche man erleidet, wenn einmal der Sand beim Gießen anbrennen würde. Richtiger ist es wohl, man geht sicher vor und verwendet nur frischen Sand zum Belegen der Modelle. Zugegeben mag werden, daß der Autor wohl hauptsächlich nur an deutsche Verhältnisse gedacht hat. Immerhin ist aber auch in deutschen Stahlgießereien die Frage endlich zu studieren, was billiger zu stehen kommt, nämlich: dünnes Belegen mit frischem Formsand, schnelles sicheres Arbeiten und kurze Trockenzeiten, oder Herstellung der Form in Masse, wiederholtes Anstreichen mit Schlichte, Polieren usw., scharfes Brennen, Wiederschlichten usw.

Ich habe die belgische Methode kennen gelernt und gebe derselben entschieden den Vorzug vor der deutschen, die mir ebenfalls bekannt ist. Die Behauptung, daß „sämtliche Stahlgußformen für Naßguß mit Schamottemehl, Tiegelmehl oder Quarzmehl angestaubt werden“, mag für einige deutsche Stahlgießereien noch zutreffen. Hier in Belgien „staubt“ man nicht mehr. Wozu soll dies Anstauben auch dienlich sein? Das Stauben kostet „Zeit“ und „Geld“ und auch hier läßt sich mit Recht wieder die Frage stellen, was billiger ist, entweder natürlichen von Haus aus feuerfesten gasdurchlässigen Sand anzuwenden, den man sicher auch in Deutschland finden wird, mit dem das Formen glatt und schnell vonstatten geht, oder aber Anwendung von minderwertigem Sand, wo man dann aber darauf achten muß, daß der Arbeiter richtig sorgfältig „anstreicht“, „anstaubt“ usw. Ich glaube, daß man mit all dieser Anstreicherei und Anstauberei in Deutschland etwas ins Hintertreffen gekommen ist. Es ist nicht abzuleugnen, daß der Belgier mit der Verwendung seiner natürlich vorkommenden Formsande sicherer und schneller zum Ziel kommt, als wir mit unserem komplizierten Verfahren.

L. Unckenbolt, Lüttich.

Industrie und Handelsverträge.

Es steht nunmehr fest, daß der neue deutsche autonome Zolltarif und die neuen Handelstarifverträge am 1. März 1906 gemeinsam in Kraft treten werden. Der Bundesrat, dem bekanntlich im Zolltarifgesetz die Vollmacht übertragen war, den Termin für die Inkraftsetzung des neuen Tarifs selbst zu bestimmen, hat eine darauf bezügliche kaiserliche Verordnung genehmigt, die Ratifikationen des neuen Handelsvertrages zwischen Deutschland und Rußland sind ausgetauscht, die alten Verträge mit den übrigen Tarifvertragsstaaten, bis auf Griechenland, mit dem bekanntlich der alte Tarifvertrag auch über 1906 hinaus weiterläuft, sind gekündigt worden. Es ist anzunehmen, daß die Ratifikationen der neuen Verträge mit diesen Staaten im Laufe dieses Jahres gleichfalls werden ausgetauscht werden können, so daß also mit dem Beginn des dritten Monats des nächsten Kalenderjahres eine neue zoll- und handelspolitische Ära für Deutschland heraufziehen wird. Die Geschäftswelt hat Zeit, sich, da ja der autonome und der Vertragstarif bekannt sind, auf die Neuerungen einzurichten. In formeller Beziehung wird sie sich gegenüber den gesetzgebenden Faktoren des Reiches nicht zu beklagen haben.

In materieller Beziehung liegt die Sache allerdings ganz anders. Es hat wohl kaum ein internationales Vertragswerk die deutsche Industrie so enttäuscht wie die neuen Tarifverträge. Als die Aktion zur Herbeiführung eines neuen deutschen autonomen Zolltarifs einsetzte, war man sich in der Industrie klar darüber, daß der Landwirtschaft besondere Vorteile in der nächsten zoll- und handelspolitischen Ära zugewiesen werden sollten. Die Mehrheit des Reichstags hatte wiederholt die Regierung zu solchen Konzessionen an die Landwirtschaft aufgefordert, und die verbündeten Regierungen hatten sich durch ihre Vertreter verschiedentlich verpflichtet, diesem Verlangen stattzugeben. Als der Bundesrat den Entwurf zu einem neuen Zolltarif dem Reichstag unterbreitete, waren es ja denn auch hauptsächlich die landwirtschaftlichen Positionen, welche eine besonders pflegsame Behandlung erfahren hatten. Sie waren nicht nur, wie dies auch mit den industriellen Positionen der Fall ist, weit mehr spezialisiert als früher, sondern sie hatten auch Zollsätze erfahren, die bedeutend höher waren. Vor allem aber war die Landwirtschaft dadurch in eine bervorzugte Stellung gegenüber allen anderen Erwerbsgruppen gebracht, daß die hauptsächlichsten ihrer Positionen Minimaltarifsätze erhalten hatten, also Sätze, unter die bei den ins Auge gefaßten neuen Verhandlungen mit den Auslandsstaaten nicht heruntergegangen werden konnte. Es war das eine Bevorzugung, die geradezu erstaunlich war. Die agrarische Mehrheit des Reichstags aber war mit diesen Konzessionen, die die Regierung der Landwirtschaft gemacht hatte, nicht zufrieden. In der Zolltarifkommission setzte sie nicht nur durch, daß die verschiedensten landwirtschaftlichen Positionen noch weitere Erhöhungen erfuhren, darunter auch solche, die Rohmaterialien der Industrie umfaßten; sie brachte es auch dahin, daß die an und für sich schon vielfach ungenügenden Zollsätze für industrielle Positionen noch weiter ermäßigt und damit den verbündeten Regierungen Waffen aus der Hand genommen wurden, die in dem Kampfe um die Herstellung neuer Handelstarifverträge von großem Werte gewesen wären. So ging aus der Zolltarifkommission des Reichstags ein Werk hervor, das in den verschiedensten Teilen auch bei den verbündeten Regierungen Billigung nicht erfuhr, ja von dem die Vertreter der letzteren ganz offen erklären mußten, daß in ihm Sätze vorhanden seien, auf die die verbündeten Regierungen nie eingehen könnten und die bei den Vertragsverhandlungen, die in Aussicht genommen waren, abgeändert werden müßten. In industriellen Kreisen wurden gerade an diese Erklärungen große Hoffnungen geknüpft. Deshalb wurde auch die durch die parlamentarischen Verhältnisse des Reichstags notwendig gewordene Enbloc-Annahme des neuen Zolltarifs von der Industrie nicht tragisch genommen. Man glaubte sich darauf verlassen zu können, daß schließlich bei den Handelsvertragsverhandlungen die schwersten und darunter ganz unnötige, jedenfalls für die Landwirtschaft gar keine Vorteile mit sich bringende Schädigungen der Industrie beseitigt werden würden. In diesen Hoffnungen ist nun die größte Erwerbsgruppe Deutschlands stark getäuscht worden. Es wird nicht verkannt werden dürfen, daß die verbündeten Regierungen durch die Reichstagsmehrheit zu Konzessionen an die Landwirtschaft über die Grenze gedrängt worden sind, die sie selbst sich gesetzt hatten. Liegt aber auch die größte Schuld für die Schädigung der Industrie bei der Reichstagsmehrheit, so wird doch die Regierung nicht von aller Schuld freigesprochen werden können, weil es ihr sicherlich bei den Vertragsverhandlungen gelungen wäre, manche Übertreibungen des autonomen Tarifs, die nachteilig auf die Industrie wirken, wieder zu beseitigen, wenn sie ernstlich gewollt hätte. Die agrarische Mehrheit des Reichstags hätte auch einem solchen Vertragstarif ihre Zustimmung gegeben, weil sie es vor den Wählern nicht hätte

verantworten können, die Vorteile, die der Landwirtschaft der Vertragstarif auch dann noch gewährt hätte, auszuschlagen. Wenn von der Regierung der Industrie gegenüber nur allzu häufig der Einwurf gemacht wird, daß sie bei Entsendung anderer Vertreter in den Reichstag andere Handelsverträge bekommen hätte, so wird man demnach diesen Einwurf nur cum grano salis gelten lassen können. Gewiß trägt an der Schädigung der Industrie, die mit dem 1. März 1906 eintreten wird, die Reichstagsmehrheit die größte Schuld; von aller Schuld aber sind auch die verbündeten Regierungen nicht freizusprechen. Sie hätten die Hoffnungen, die sie durch ihre Erklärungen bezüglich der Beseitigung von „Unstimmigkeiten" im neuen deutschen autonomen Zolltarif erweckt hatten, besser berücksichtigen, sie hätten die Interessen der Industrie damit besser fördern können, und trotzdem wäre das Vertragswerk nicht gescheitert.

Nach zwei Richtungen kann sich die Industrie mit Recht über die neue zoll- und handelspolitische Ära beklagen. Einmal ist es den verbündeten Regierungen nicht gelungen, die Zollsätze anderer Staaten bei den Vertragsverhandlungen so herabzudrücken, wie dies den deutschen industriellen Interessen entsprach. An und für sich wäre dies wohl möglich gewesen, und namentlich in allen denjenigen Positionen, in denen die ausländischen Zollsätze die entsprechenden deutschen übertreffen. Da aber die deutschen Unterhändler mit einer gebundenen Marschroute in den Kampf zogen, da sie verpflichtet waren, in erster Linie und vornehmlich bei den Verhandlungen mit jedem Auslandsstaate die Interessen der Landwirtschaft zu wahren, so wurden, um nach dieser Richtung hin Vorteile zu erzielen, die industriellen Interessen in den verschiedensten Positionen teils ganz preisgegeben, teils nicht so verteidigt, wie dies ohne die gebundene Marschroute möglich gewesen wäre. Man braucht nur in dieser Beziehung die Verhandlungen zwischen Deutschland einerseits und den einzelnen Auslandsstaaten anderseits zu vergleichen, um zu erkennen, in welcher Weise hier vorgegangen ist. Überall, wo die deutschen agrarischen Interessen im Vordergrunde standen, hat die Industrie die schwersten Schlappen erhalten. Man wollte eben durchaus den Ländern gegenüber, die nach Deutschland landwirtschaftliche Erzeugnisse importieren, die deutsche Agrarproduktion in eine vorteilhafte Position bringen, und es war dann die Preisgabe der industriellen Interessen das Mittel, um zu diesem Ziele zu gelangen. Die Störungen, die sich im industriellen Export hieraus ergeben werden, wird man bald nach Beginn der neuen Ära in Deutschland nur zu stark verspüren. Aber damit nicht genug. Auch nach einer andern Richtung ist die Industrie stark enttäuscht worden. Man hatte geglaubt, daß die Leiter der Politik des Schutzes der nationalen Arbeit wenn auch nicht ganz, so doch im wesentlichen das Prinzip der Väter dieser Politik aufrecht erhalten und möglichst dahin streben würden, die Rohmaterialien, die die Industrie nötig braucht, und die nicht oder nicht in geeignetem Maße im Inlande erzeugt werden, und die von der agrarischen Reichstagsmehrheit mit enormen Zollsätzen im vorgeblichen Interesse der Landwirtschaft versehen waren, durch die Verträge entweder ganz zollfrei zu machen oder doch wenigstens auf eine erträgliche Höhe zurückzuschrauben. Auch das ist nicht geschehen. Man hat zwar an einzelnen Stellen Zollermäßigungen eintreten lassen, aber kaum an einer einzigen solche, die genügen. Das Ausland hatte natürlich kein Interesse daran, Deutschland an dem Bestreben zu hindern, einzelne seiner Industriezweige in der Entwicklung zu hemmen. Man sieht ordentlich, wenn man die großen Züge der Verhandlungen verfolgt, wie sie sich aus den Veröffentlichungen ergeben, daß die einzelnen Auslandsstaaten zwar geneigt gewesen sind, für die von ihnen selbst erzeugten und von der deutschen Industrie gebrauchten Rohmaterialien Zollermäßigungen zu verlangen, wie sie aber anderseits ängstlich vermieden haben, Konsequenzen aus diesem Verhalten auch nach der Richtung der Zollermäßigung oder Zollbefreiung von solchen Rohmaterialien zu ziehen, die im engsten Zusammenhang mit den von ihnen produzierten stehen, aber von anderen Ländern geliefert werden. Dem Auslande war es nicht bloß recht, sondern auch erwünscht, daß die deutsche Industrie beim Bezuge der letzteren Rohmaterialien durch möglichst hohe Zollsätze auf Hindernisse stieße. Um so eher ist ja die Möglichkeit vorhanden, daß die entsprechende ausländische Industrie gegenüber der deutschen erstarkt.

Die deutsche Industrie ist so nach zwei Richtungen geschädigt worden. Es wird ihr einmal der Export ihrer Produkte nach dem Auslande eingeschränkt werden, anderseits werden ihr die Gestehungskosten für ihre Erzeugnisse vielfach erhöht werden. Es ist selbstverständlich, daß in einer solchen Situation die verschiedensten deutschen Industriezweige mit Sorgen in die Zukunft sehen, und sie haben dabei nicht bloß die Interessen der Arbeitgeber, sondern auch die der Arbeitnehmer im Auge. Wird der Absatz von Waren nach dem Auslande eingeschränkt, direkt durch Erhöhung der ausländischen Zollsätze und indirekt dadurch, daß die deutschen Waren teurer und dadurch auf dem Weltmarkte weniger konkurrenzfähig werden, ja, besteht sogar die Gefahr, daß infolge der Erhöhung der deutschen Gestehungskosten die ausländische Konkurrenz auf dem deutschen Markte eine bessere Position gegen früher erringen wird, so dürfte als Folge davon

die Verringerung der Arbeitsgelegenheit und damit die Verschlechterung der Stellung der deutschen Arbeiterschaft nicht ausbleiben. Die Frage ist nun, wie sich das Verhalten der Industrie in der Zukunft bei einer solchen Sachlage gestalten soll. Es wäre das Verkehrteste, in Resignation zu verfallen und die Dinge laufen zu lassen wie sie wollen. Der oberste Reichsbeamte hat, um der Industrie die bittere Pille der Handelsverträge zu versüßen, vor einiger Zeit erklärt, daß die deutsche Industrie schon fähig sei, die Schädigungen, die ihr die Handelsverträge verursachen würden, zu überwinden. Das Vertrauen, das sich darin für die deutsche Industrie bekundet, ist ja für letztere sehr schmeichelhaft, wenngleich es nicht so leicht ist, es tatsächlich auch zu verdienen. Aber die Industrie wird alle ihre Energie zusammennehmen müssen, um die Störungen, die von der neuen zoll- und handelspolitischen Ära zu erwarten sind, auf ein Minimum zu reduzieren. Noch mehr als bisher werden in kommerzieller und technischer Hinsicht alle Kräfte angespannt werden müssen, um auf der Höhe zu bleiben und nicht der Konkurrenz des Auslands zu erliegen. Es wird dabei allerdings auch erwartet werden müssen, daß, wenn die Industrie die Mittel anwendet, welche ihr die Selbsthilfe bietet, sie nun nicht etwa auch noch darin staatlicherseits Hindernisse und Hemmungen erfährt. Auf diesem Wege vorwärts zu schreiten, wird für die Industrie immer die höchste Ehre sein. Daneben aber wird sie zusehen müssen, bei den Maßnahmen, die in zoll- und handelspolitischer Hinsicht künftighin ergriffen werden sollen, nicht ebenso hintangesetzt zu werden, wie dies bei der letzten Aktion auf diesem Gebiete der Fall war.

Zunächst läßt sich noch manches, was durch Zoll- und Handelstarife an Schädigungen und Belästigungen für die Industrie hervorgerufen ist, wenigstens in etwas durch die Anpassung der Bestimmungen des Amtlichen Warenverzeichnisses zum Zolltarif an die tatsächlichen Verhältnisse mildern. Das amtliche Warenverzeichnis zum Zolltarif, das die Ausführungsanweisung für die Behörden darstellt, kann ja natürlich an den durch Gesetz und Verträge formell stipulierten Bestimmungen nicht rütteln. Diese müssen dem Wortlaut gemäß ausgeführt werden; aber es lassen sich bei der Interpretation dieses Wortlautes doch manche berechtigte Auslegungen finden, die die schwersten Schädigungen vermeiden. Außerdem sind ja nicht alle Waren besonders in den Tarifpositionen aufgeführt. Durch Klassifikation der nicht besonders genannten Waren läßt sich nach dieser Richtung auch manches machen, und so wird denn eine der ersten Sorgen der Industrie sein müssen, daß bei der demnächst vom Bundesrat in die Hand zu nehmenden Aufstellung des amtlichen Warenverzeichnisses zum Zolltarif ihre Interessen so berücksichtigt werden, wie dies nur irgend möglich in den Grenzen ist, die der Wortlaut des autonomen und des Vertragstarifs gezogen hat. Die Wünsche, die die Industrie bei der Ausarbeitung des amtlichen Warenverzeichnisses zu äußern hat, sind ja sicherlich von den Vertretungen der verschiedenen Zweige längst den zuständigen Regierungsstellen übermittelt; es wird nur darauf ankommen, diese Wünsche mit der gehörigen Energie zu vertreten, damit wenigstens an diesen Stellen noch die Korrekturen, die im Interesse der Industrie möglich sind, vorgenommen werden.

Sodann ist zu bedenken, daß, nachdem die sieben neuen Handelstarifverträge abgeschlossen sind und der mit Griechenland aufrecht erhalten bleibt, noch neue Vertragsverhandlungen in Aussicht stehen. Die verbündeten Regierungen haben sich der Idee nicht abgeneigt gezeigt, auch Tarifverträge mit Ländern einzugehen, mit denen bisher solche nicht vorhanden waren. Es sind auch bereits mit Bulgarien, das ja als Suzeränitätsstaat der Türkei eine ganz besondere Stellung einnimmt, Verhandlungen über den Abschluß eines Tarifvertrages eingeleitet. Seitens der zuständigen deutschen behördlichen Stellen sind die Vorarbeiten dazu bereits seit einiger Zeit in die Hand genommen. Man erwartet schon für eine nahe Zeit den Abschluß dieses, also des neunten Tarifvertrages. Außerdem aber kommt für den Abschluß solcher neuen Tarifverträge noch eine ganze Reihe anderer Staaten in Betracht. Es soll hier nur zunächst an Spanien erinnert werden, das ebenso wie Portugal mit Deutschland bereits in Tarifvertragsverhandlungen gestanden hat. Mit Spanien war ja Mitte der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts bereits ein Vertrag vereinbart. Er scheiterte daran, daß die spanischen Cortes ihn unerledigt ließen. Es ist nicht anzunehmen, daß, wenn seitens Spaniens und Portugals der Wunsch auf Abschluß von Handelstarifverträgen mit Deutschland zu erkennen gegeben würde, die verbündeten Regierungen diesem Wunsche nicht willfahren sollten. Sodann haben sich nicht nur in der deutschen, sondern auch in der ausländischen Geschäftswelt Stimmen bemerkbar gemacht, die auf den Abschluß von Tarifverträgen mit Holland, den nordischen Staaten, Dänemark, Schweden und Norwegen, abzielten. Es ist durchaus nicht unmöglich, daß diese Bestrebungen von Erfolg, wenigstens insoweit gekrönt werden, als Versuche, zum Abschluß solcher Tarifverträge zu gelangen, unternommen werden. Es wird für die Industrie Aufgabe der nächsten Zukunft sein, einmal darauf hinzuwirken, daß solche neuen Tarifverträge möglichst zustande kommen, natürlich unter der Voraussetzung, daß dabei in erster Reihe die industriellen Interessen gewahrt werden, und sodann, daß, wenn die Versuche unternommen werden, die industriellen

Wünsche in gehöriger Weise und mit der nötigen Energie bei den verbündeten Regierungen zu Gehör gebracht werden. Aber auch abgesehen von dieser Aufgabe der Schaffung neuer Handelstarifverträge ist der Industrie für die nächste Zukunft noch eine große handelspolitische Aufgabe zugewiesen. Es handelt sich dabei zunächst um die Erneuerung einiger Verträge mit denjenigen Ländern, mit denen Deutschland gegenwärtig im Meistbegünstigungsverhältnis steht. Man weiß noch nicht genau, welche Absichten die Regierung auf diesem Gebiete verfolgt, kann aber nach äußeren Anzeichen, namentlich nach Vorgängen in der Reichstagskommission, die die Handelsverträge vorberaten hat, annehmen, daß einzelne der bisherigen Meistbegünstigungsverträge tatsächlich einer Änderung unterzogen werden sollen. Wenn dabei die industriellen Verhältnisse eine Förderung erfahren würden, so würde man damit nur einverstanden sein können, jedoch nur unter dieser Voraussetzung. Denn wenn etwa Kündigungen in der Absicht erfolgen sollten, lediglich weitere Berücksichtigungen landwirtschaftlicher Interessen eintreten zu lassen, so könnte die Gefahr entstehen, daß Verträge mit diesen Staaten künftighin überhaupt nicht zustande kommen, und dann wäre die Industrie erst recht geschädigt. Zu denjenigen Auslandsstaaten, die mit Deutschland in ganz besonderen handelspolitischen Beziehungen stehen, gehören England und Nordamerika, zwei Staaten, mit denen der Verkehr Deutschlands ein außerordentlich wichtiger ist. Was zunächst England angeht, so hatte Deutschland früher mit ihm einen Meistbegünstigungsvertrag. Er existiert nicht mehr. In den letzten Jahren wurden die handelspolitischen Verhältnisse zu England stets so geregelt, daß dem Bundesrat für ein oder zwei Jahre die Vollmacht erteilt wurde, die Tarifvertragssätze auf englische Provenienzen zur Anwendung zu bringen. England behandelte dafür die deutschen Waren nicht schlechter als die anderer Länder. Es ist ja bekannt, daß die Handelsbeziehungen zu verschiedenen englischen Kolonien Störungen erfahren haben. Es ist ferner bekannt, daß in England eine Strömung aufgetreten ist, welche einer Schutzzollpolitik nahe verwandt ist. Ob diese Strömung sich tatsächlich zur Geltung wird durchsetzen können, ist vorläufig nicht abzusehen. Nun läuft das Provisorium mit England Ende 1905 ab. Ob es möglich sein wird, in dieser Zeit zu einem Abkommen mit England zu gelangen, das auf eine längere Zeit abgeschlossen werden könnte, muß abgewartet werden. Zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika liegen die Verhältnisse nun noch verzwickter als bei England. Bekanntlich hatten einzelne deutsche Staaten mit der nordamerikanischen Union einen Meistbegünstigungsvertrag in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts abgeschlossen. Auf Grund dieses Vertrages liefen dann lange Zeit die handelspolitischen Beziehungen zwischen beiden Ländern, bis Nordamerika zu der Anschauung gelangte, daß die Meistbegünstigung nur gegen besondere Konzessionen zu gewähren sei. Damit war das Prinzip des Reziprozitätsvertrages geschaffen, und da Deutschland naturgemäß die Meistbegünstigungsklausel nicht anders Nordamerika gegenüber auslegen konnte, als dieses ihm selbst gegenüber, so kam das Abkommen vom Jahre 1900 zustande, das einer Erneuerung bedarf, bevor die neue handels- und zollpolitische Ära Deutschlands beginnt. Die politischen Beziehungen zwischen Deutschland und Nordamerika sind bekanntlich außerordentlich günstig. Man hat infolgedessen auch an den verschiedensten Stellen die Hoffnung gehegt, daß es zwischen beiden Staaten zum Abschluß eines Tarifvertrages kommen würde. Ob diese Hoffnung sich erfüllen wird, steht noch dahin. Jedenfalls wird die Industrie alle Veranlassung haben, beizeiten die Augen aufzutun und darauf zu sehen, daß sie, wenn Abmachungen mit der nordamerikanischen Union getroffen werden, nicht etwa wie bisher hinter der Landwirtschaft zurückstehen muß.

Des weiteren wird die Industrie zusehen müssen, auf anderen Gebieten Kompensationen für die Schädigungen zu erhalten, die sie auf handelspolitischem Gebiete erfahren hat. Hier kommt namentlich das weite Gebiet der Eisenbahn- und Wasserfrachtsätze in Betracht. Es ist ja bekannt, daß die Industrie schon seit Jahren nach einer planmäßigen Herabsetzung der Gütertarife verlangt hat, leider bisher immer ohne Erfolg. Sollte diese durchgreifende Reform für die nächste Zukunft nicht zu erlangen sein, so müßten doch mindestens allen den Industriezweigen, die nachweisen können, daß sie durch die neue Handelspolitik geschädigt sind, Frachtermäßigungen auf den Eisenbahnen für ihre Rohmaterialien oder ihre Fabrikate gewährt werden. Die Wasserfrachtsätze werden nach der gleichen Richtung einer Revision unterzogen werden müssen, namentlich aber wird darauf zu sehen sein, daß nicht etwa die Fracht auf den Wasserstraßen, wie dies in der Absicht zu liegen scheint, für die Industrie gar noch verteuert wird.

Schließlich wird aber die Industrie selbst zusehen müssen, daß der Grund, weswegen ihr solche Nachteile wie in den neuen Handelsverträgen und in dem autonomen Zolltarif zugefügt werden konnten, beseitigt wird. Dieser Grund liegt einzig und allein darin, daß die Industrie im Reichstage nicht die Vertretung hat, die ihr ihrer ganzen politischen, sozialen, wirtschaftlichen und kulturellen Bedeutung nach zukommt. Bei der Regelung des Wahlrechts im Reiche ist ja ein Verhältnis in der Volksvertretung, bei dem die Industrie ihrer Bedeutung gemäß nicht beteiligt ist, möglich; aber recht große Teile der

Industrie werden auch von dem Vorwurf nicht freigesprochen werden können, daß sie sich bisher um die Vertretung ihrer Interessen im Reichsparlament zu wenig gekümmert haben. Jetzt wird man hoffentlich überall in der Industrie erkennen, was es für einen Wert hat, möglichst viel Vertreter im Parlament zu haben. Die Folgerung aus einer solchen Erkenntnis kann nur die sein, zu geeigneter Zeit mit größter Energie einzugreifen und dafür zu sorgen, daß in Zukunft solche Schläge, wie sie die Industrie jetzt erhalten hat, sich nicht wiederholen können; denn als sicher ist anzusehen, daß die verbündeten Regierungen in der Bevorzugung agrarischer und Zurücksetzung industrieller Interessen niemals so weit gegangen wären, wie dies jetzt tatsächlich der Fall gewesen ist, wenn nicht eine agrarische Reichstagsmehrheit sie dazu gedrängt hätte.

R. Krause.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. Februar 1905. Kl. 1b, E 9712. Einrichtung zur Ausführung der elektromagnetischen Scheidung im Feld einer dynamoelektrischen Maschine. Elektro-Magnetische Gesellschaft m. b. H., Frankfurt a. M.

Kl. 10a, O 4668. Verfahren zur Herstellung von Koks unter Verwendung von metalloxydhaltigen Stoffen. Dr. C. Otto & Comp., G. m. b. H., Dahlhausen a. d. Ruhr.

Kl. 18a, Z 4262. Verfahren zum Durchschmelzen von Eisenmassen vermittelst einer unter hohem Druck stehenden Stichflamme; Zusatz zum Patent Nr. 151299. Wilhelm Zollenkopf, Köln a. Rh., Cunibertkloster 19.

Kl. 24b, D 14091. Vorrichtung zur Erzeugung von Gas. Robert Dempster, Marietta, Ohio, V. St. A.; Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anwalt, Aachen.

Kl. 31c, H. 33037. Verfahren zur Herstellung von aus zwei verschiedenen Metallarten bestehenden Blöcken unter gleichzeitiger Verdichtung der flüssigen Metallmasse in einer sich verjüngenden Form. Henri Harmet, St. Etienne, Loire, Frankreich; Vertr.: M. Löser, Pat.-Anw., Dresden 9.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 7. 10. 03 anerkannt.

Kl. 31c, W 20213. Vorrichtung zum Schmelzen von Metallen und zum Entleeren des Schmelztiegels. Alexander Watzl, Nürnberg, Fürtherstr. 54.

Kl. 49b, W 22766. Zweistufiger Schaltwerkantrieb für Lochmaschinen und Scheren mit langsamem Arbeitsgang und schnellem Leergang. Gebr. Westphal, Peine, Hannover.

Kl. 50c, N 7074. Rahmen für Kollergangroste. Gustav Naef, Uzwil, Schweiz; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 80a, J 7123. Maschine zur absatzweisen Herstellung von Ziegeln, Briketts u. dergl. Joseph Wellington Ferguson und George Welsh Ferguson, Wangaratta, Victoria, Austr.; Vertr.: Rudolf Mewes, Berlin, Pritzwalkerstr. 14.

13. Februar 1905. Kl. 7c, R 17465. Vorrichtung zur Verengung von Hohlkörpern aus Blech; Zus. z. Anm. R 17213. Rheinisches Preß- u. Ziehwerk Kohl, Rubens & Zühlke, Rodenkirchen b. Köln.

Kl. 7c, R 17525. Vorrichtung zur Verengung von Hohlkörpern aus Blech; Zus. z. Anm. R 17213. Rheinisches Preß- und Ziehwerk Kohl, Rubens & Zühlke, Rodenkirchen b. Köln.

Kl. 24e, G 18430. Verfahren zur Herstellung eines möglichst kohlenwasserstofffreien Gases aus gashaltiger Kohle in einem einzigen Prozeß. Gasmotorenfabrik Deutz, Köln-Deutz.

Kl. 24f, F 17487. Wassergekühlter Hohlrost. Paul Freytag, Haspe i. Westf.

Kl. 24h, B 36994. Beschickungsvorrichtung für Gaserzeuger, Hochöfen und dergl. mit unterhalb des Beschickungstrichters umlaufender Verteilungsscheibe. Karl Wilhelm Bildt, Stockholm; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

16. Februar 1905. Kl. 7a, H 32191. Vorrichtung zum zentrischen Einbringen des Werkstücks zwischen die Arbeitswalzen eines Schrägwalzwerks zur Herstellung nahtloser Rohre. Otto Heer, Düsseldorf, Graf Adolfstr. 45.

Kl. 18a, G 20099. Vorrichtung zum Trockenen von Luft für hüttentechnische Zwecke durch Abkühlung. James Gayley, New York; Vertr.: Max Löser, Pat.-Anwalt, Dresden 9.

Kl. 49f, P 15208. Verfahren zur Verbindung von ungleichartigen Metallen. John Duffield Prince, New York, und Howard Steel Rodgers, Covington, Kentucky; Vertr.: Dr. L. Gottscho, Pat.-Anwalt, Berlin W. 8.

Gebrauchsmustereintragungen.

13. Februar 1905. Kl. 10a, Nr. 242755. Koksofen für Nebenproduktengewinnung, mit Luftvorwärmung und oben liegenden Brennern. Friedrich Koepe, Bochum, Rheinischestr. 20.

Kl. 49a, Nr. 243153. Blockabstechmaschine mit mehreren sich gleichzeitig in einen rotierenden Block hineinarbeitenden Abstechmessern. Heinrich Koehler, Bochum, Kaiser Wilhelmstr. 24.

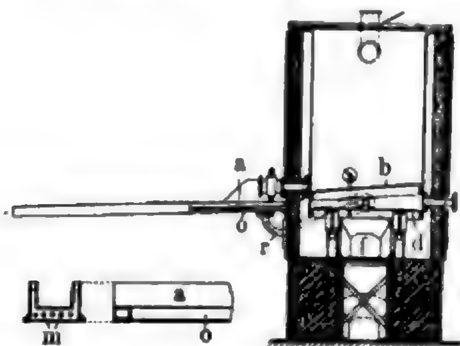
Deutsche Reichspatente.

Kl. 18b, Nr. 154586, vom 26. Juli 1901. Richard Dietrich in Geisweid a. d. Sieg. *Verfahren zur Kohlung von Flußeisen oder Stahl von geringem Kohlenstoffgehalt durch Eingießen des flüssigen Metalls in eine Kohlungsmittel enthaltende Form.*

Das zu kohlende Flußeisen wird in möglichst dünnem Strahle in ein hohes Gefäß, dessen Boden mit dem Kohlungsmittel (Teer, Öl, Wachs, Paraffin, Pech) bedeckt ist, eingegossen. Je dünner der Strahl und je höher das Gefäß ist, desto vollkommener und höher soll die Kohlung des Flußeisens sein.

Kl. 10 b, Nr. 154489, vom 30. April 1903. Friedrich Haeming in Straßburg i. Els. *Mit Doppelboden und Dampfheizung versehener Schmelzkessel für Pech und andere Brikettierungsbindemittel.*

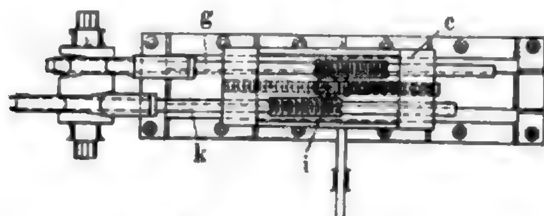
Von bereits bekannten Kesseln mit Doppelboden unterscheidet sich der vorliegende dadurch, daß der durch den Doppelboden *b d* geleitete Wasserdampf,



welcher die Erhitzung des Peches bewirkt, durch eine untergebaute Feuerung *f* überhitzt und in diesem Zustand durch Rohr *r* der Rinne *a* zugeführt wird, durch welche das geschmolzene Pech auf das Brikettiergut fließt. Der Dampf durchströmt den Doppelboden *o* der Rinne *a*, erhält also das Pech genügend warm und tritt am Ende der Rinne durch Löcher *m* aus, wobei er das überkants *d* abfließende Pech zerstäubt.

Kl. 7 a, Nr. 155227, vom 25. Juli 1903. Wilhelm Heintges in Hörde. *Pilgerschrittwalzwerk mit zwei nebeneinander liegenden und mit um 180° versetzten Arbeitskalibern versehenen Walzenpaaren zum gleichzeitigen Auswalzen zweier Rohre.*

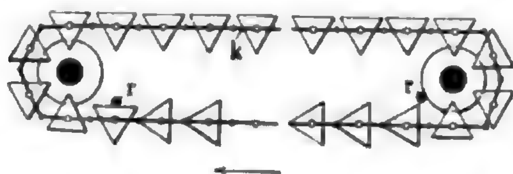
Die beiden Dornstangen *g* und *k* sind nebeneinander in einem Schlitten *e* verschiebbar gelagert. Sie sind mit Zähnen versehen und durch ein Zahn-



ritzel *i* zwangläufig miteinander verbunden, derart, daß, wenn die eine Dornstange vorgeht, die andere rückwärts bewegt wird, so daß, wenn das eine Kaliber das ihm zugeführte Werkstück auf dem Dorn um ein gewisses Stück auswalzt und die zugehörige Dornstange zurückschiebt, diese Bewegung der Dornstange benutzt werden kann, um die andere Dornstange mit dem zweiten Werkstück dem andern Kaliber zuzuführen.

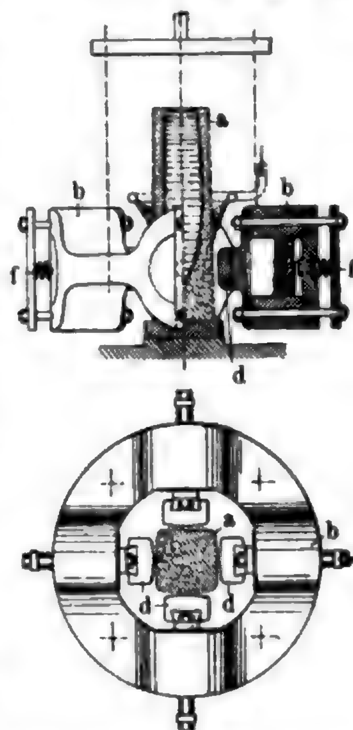
Kl. 24 f, Nr. 155048, vom 29. April 1903. V. Holczabek in Reichenbach in Schles. *Kettenrost.*

Die um ihre Längsachse drehbaren Roststäbe von dreieckigem oder mehreckigem Querschnitt werden auf



dem Wege von der Feuerbrücke nach dem Heizerstande durch Hindernisse *r*, gegen welche sie bei der Drehung der Ketten *k* stoßen, so gedreht, daß immer neue Flächen der Roststäbe die Rostfläche bilden.

Kl. 49 f, Nr. 154720, vom 28. Juni 1903. Paul Cuinat in Aciéries D'Unieux, Loire. *Verfahren und Vorrichtung zum Schmieden und Walzen von teilweise erstarrten Blöcken aus Stahl oder dergl.*

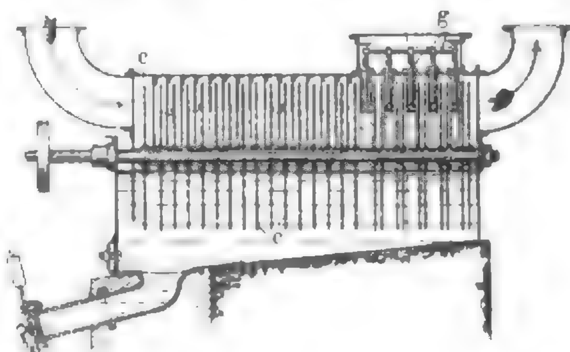


Der Block wird, um Lunkerbildung zu verhüten, bald nach seiner äußeren Erstarrung, jedenfalls während sein Inneres noch nicht erstarrt ist, einem äußeren seitlichen Druck unterworfen, und zwar von unten beginnend. Hierbei wird, um ein Austreten des noch flüssigen Metalls über den oberen erstarrten Rand des Blockes zu verhüten, oberhalb der Stellen, wo die Druckwirkung stattfindet, kaltes Wasser gegen den Block gespritzt.

Das Zusammenpressen des Metalls kann durch Preßstempel oder Walzen erfolgen. Erstere *d* sind in einem heb- und senkbaren Rahmen *b* derartig untergebracht, daß sie den Block *a* möglichst allseitig erfassen und pressen. Der erforderliche Preßdruck wird durch Druckwasser erzeugt. Die Federn *f* ziehen die Preßstempel *d* nach Ablassen des Druckwassers wieder in ihre Anfangsstellung zurück.

Kl. 12 e, Nr. 155245, vom 24. Februar 1903. Eicher Hütten-Verein Metz & Cie. in Eich, Luxemburg. *Vorrichtung zur Reinigung und Abkühlung von Gichtgasen durch Waschen.*

Bei den Gichtgasreinigungsapparaten, insbesondere solchen, welche aus rotierenden in Wasser tauchenden

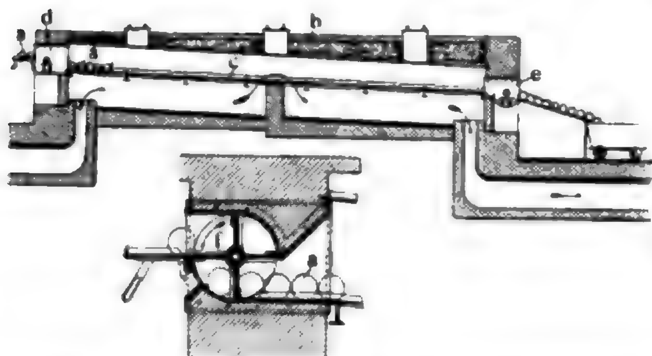


durchbrochenen Scheiben bestehen, durch deren Durchbrechungen die zu reinigenden Gase hindurchgeführt werden, hat sich der Übelstand gezeigt, daß die Gase infolge ihrer hohen Temperatur viel Wasser aufnehmen. Dies zu verhindern, sind zwischen den einzelnen Scheiben *c* Kühlkörper *g* angeordnet, welche das vom Gase aufgenommene Wasser wieder niederschlagen.

Kl. 18 b, Nr. 154765, vom 28. Februar 1902. Eben Bumstead Clarke in Pittsburg, Harold Binney in New York und Friedrich Meffert in Berlin. *Verfahren zur Herstellung von Tiegelstahl.* Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 703543 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 897).

Kl. 18a, Nr. 154583, vom 3. Januar 1903. **Arpád Rónay in Budapest.** *Verfahren, rollfähige Kohlen- und Erzbriketts durch einen mit Luftschleusen versehenen Kanalofen zu führen.*

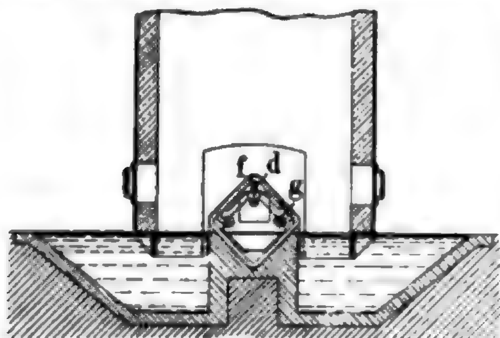
Die Erz- oder Kohlenbriketts *a* von zylindrischer Form werden zum Trocknen oder Glühen durch einen Kanalofen *b* geführt, dessen Sohle *c* so schräg ist, daß die Rollkörper *a* sich selbsttätig durch den Ofen bewegen. Letzterer ist an seinen beiden Enden mit den

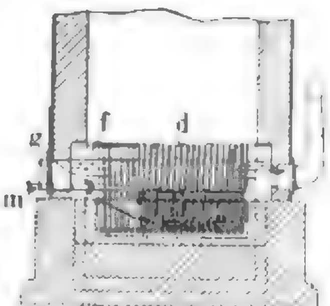


freien Zutritt der Luft verhindernden Luftschleusen *d* und *e* versehen, die zweckmäßig aus Flügelrädern *f* bestehen, welche durch die eingebrachten und durch die den Ofen verlassenden Rollkörper selbsttätig gedreht werden, oder deren Drehung durch das Gewicht der Rollkörper erleichtert wird. Die Rollkörper bewegen sich in mehreren nebeneinanderliegenden Bahnen durch den Ofen. Die Drehung der Luftschleusen wird so geregelt, daß die Rollkörper die beabsichtigte Zeit im Ofen verbleiben.

Kl. 24f, Nr. 154669, vom 14. Mai 1903. **Paul Schmidt & Desgraz, Technisches Bureau, G. m. b. H. in Hannver.** *Dachförmiger Rost.*

Der Rost besteht aus einer Rohrschlange *d*, welche an einem Balken *f* dachförmig aufgehängt ist. Die Enden des Schlangenrostns sind mittels Flanschen *g*



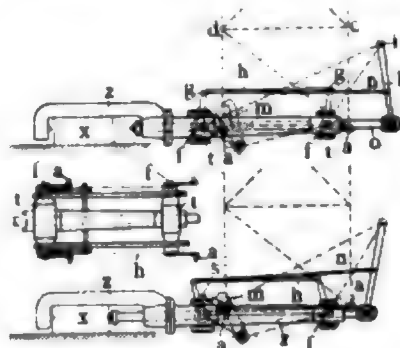


mit Rohren *m* verbunden, durch welche Kühlwasser zu- und abgeleitet wird. Rohr *k* dient zur Zuführung von Luft unter den Rost.

Bei Abnutzung wird die Rohrschlange *d* ein entsprechendes Stück gedreht, so daß neue Teile mit dem Feuer in Berührung kommen.

Kl. 49f, Nr. 154719, vom 18. Juni 1903. **Duisburger Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman in Duisburg.** *Chargiervorrichtung mit einer horizontalen Blockzange.*

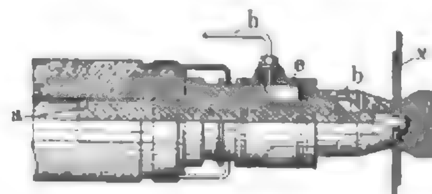
Bei dieser Zange kommt der Greifermechanismus ohne motorischen Antrieb lediglich durch das Eigengewicht der Zange zur Wirkung. Die Zange besteht aus dem festen Arm *z* und dem in ihm verschiebbaren Arm *o*. Der Arm *z* ist mit den beiden Traversen *t* verbunden, in denen vier Winkelhebel *g f a* um die Zapfen *f* drehbar gelagert sind. An den vier Punkten *a* sind die Winkelhebel und damit auch die Zange an einem durch einen Kran heb- und senkbaren Gerüst *c d* aufgehängt, während die Punkte *g* sowohl durch Stangen *h* unter sich, als auch durch Stangen *n* mit einem im Punkte *i* festgelagerten Hebel *k* gelenkig verbunden sind, dessen freies Ende in dem beweglichen Zangenarm *o* gelenkig verbunden ist.



Wird die Zange auf einen Block *x* gesenkt und dann die Sperrung *m s*, welche den beweglichen Arm *o* zurückhielt, gelöst, so wird letzterer beim Wiederanheben der Vorrichtung vorgeschoben, bis sein Körner den Block erfaßt, indem die Hebel *a f* durch das hochgehende Gerüst *c d* nach aufwärts gedreht werden, während die Zange selbst noch auf dem Boden verbleibt. Erst wenn der Block *x* fest eingespannt ist, geht auch die Zange hoch. Während des Schließens bewegt sich die Zange stets parallel zu sich selbst.

Kl. 49e, Nr. 154718, vom 7. Mai 1903. **Berlin Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges. in Berlin.** *Druckluftnietmaschine.*

Der Schlagkolben *a* ist von einem darauf verschiebbaren hohlzylindrischen Preßkolben *b* zum Zusammendrücken der zu vernietenden Bleche *x* umgeben. Zwischen beiden Kolben *a* und *b* ist ein Hohlraum *e*



vorgesehen, der durch Rohr *h* mit der Druckluftleitung verbunden ist und dazu dient, sowohl die Bleche *x* während des Nietens zusammenzupressen, als auch durch Gegendruck die Schlagwirkung des Kolbens *a* zu regeln, indem je nach Absicht die Fläche des Kolbens *a* in der Kammer *e* vergrößert oder verkleinert werden kann.

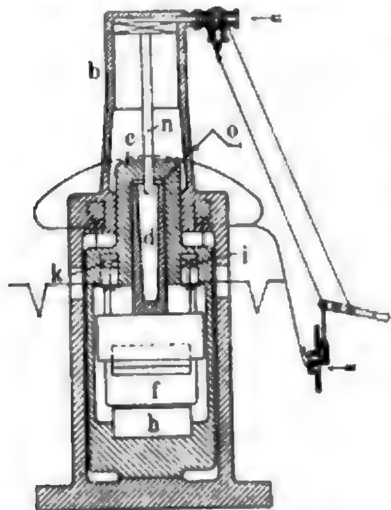
Kl. 80b, Nr. 153056, vom 5. Mai 1901. **Carl von Forell in Hamburg.** *Verfahren zur Herstellung von Schlackenzement.*

Etwa 50 % kalkhaltige Hochofenschlacke wird durch Einlassen in Wasser in Schlackensand verwandelt, dieser dann in einem Brennofen bis zur Sinterung erhitzt, und durch Besprengen mit Wasser so weit abgekühlt, daß er gemahlen werden kann.

Durch diese Behandlung sollen die wasserhaltigen Silikate des kristallinischen Schlackensandes in solche, wie sie als Grundlage eines brauchbaren Zements nötig sind, verwandelt werden.

Kl. 49e, Nr. 153053, vom 8. Juni 1900. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Zweischneidige hydraulische Presse oder Scheere.*

Bei dieser Presse werden, wie bereits üblich, beide Preß- bezw. Schneidbacken *f* und *h*, um eine gleichmäßige Wirkung auf das Arbeitsstück zu erzielen, gegeneinander geführt, indem die untere Backe *h* mit dem beweglichen Zylinder *c*, und die obere *f* mit dem in ihm verschiebbaren Kolben *d* fest verbunden ist. Durch Einleiten von Druckwasser durch Rohr *o* in den Zylinder *c* oder durch Einleiten von Dampf in den Druckübersetzer *b* und dadurch bewirktes Niedergehen des Übersetzerkolbens *n* in dem Zylinder *c* wird hier Druck erzeugt, der, indem er *d* und *c* auseinandertreibt, die Backen *f* und *h* einander nähert.



Die Erfindung bezweckt nun, beide Backen nach Entlastung des Preßzylinders *c* vom Druck in kürzester Zeit automatisch in ihre Anfangslage zurückzuführen. Demgemäß sind die Rückzugzylinder *i k* für den Preßstempel *d* in den gleichfalls beweglichen Teilen des Preßzylinders *c* eingebaut. Durch das Umsteuern des Dampfzulasses wird auch das Steuerorgan für die Rückzugzylinder *i k* regiert, so daß, während der Preßzylinder *c* und der Kolben *d* vom Druck entlastet werden, Druckwasser unter die Kolben der Rückzugzylinder *i k* tritt und den Kolben *d* mit seiner zugehörigen Backe *f* nach oben, sowie den Zylinder *c* mit Backe *h* nach unten bewegt. Gleichzeitig wird auch der Druckübersetzerkolben in seine Anfangsstellung zurückgetrieben.

Kl. 18a, Nr. 154580, vom 23. Mai 1903. Reiner M. Daelen in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung von Ziegeln aus einem Gemenge von Erz, Kohle und Bindemitteln durch Stampfen in Formen.*

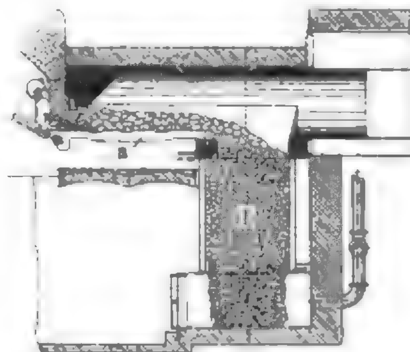
Die Erze sollen für die direkte Erzeugung von Flußeisen in aus Erz, Kohle und Bindemittel bestehende Ziegel umgewandelt werden, die so fest sind, daß sie ohne eine besondere Hülle von Eisenblech oder dergleichen die Behandlung in einem Glühofen, in welchem das Erz zu Metall reduziert wird, aushalten. Als Bindemittel soll Ton, Lehm, Kalk oder dergleichen verwendet werden. Da dessen Menge durch die Schmelzkosten begrenzt ist, so wird der aus Erz und Kohle bestehenden Masse nur die allernotwendigste Menge an Bindemittel (etwa $^1/_{30}$) zugesetzt, dafur aber die äußere Kruste der Ziegel in einer Tiefe von etwa $^1/_{10}$ ihres Durchmessers so reich an Bindemittel (etwa $^1/_{10}$) gehalten, daß dieselbe während des Glühens große Härte annimmt und den Ziegeln genügenden Halt gibt, dabei aber so porös bleibt, daß die im Innern der Ziegel entstehenden Gase ungehindert austreten können. Die reduzierten Ziegel werden sodann geschmolzen.

Kl. 24c, Nr. 155047, vom 31. Juli 1903. Adalbert Kurzwernhart in Zuckmantel bei Teplitz, Böhmen. *Verfahren zur Vermeidung von Gasverlusten bei Regenerativöfen unter Abschluß der Gasleitung vor dem Umsteuern.*

(S. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 942 Abbild. 23.)

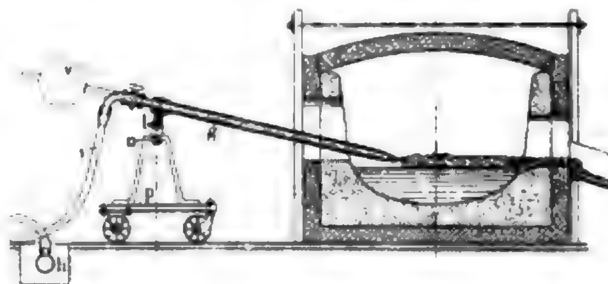
Kl. 24a, Nr. 154872, vom 28. Juni 1902. A. Blezinger in Duisburg. *Verfahren zur Verwertung von Waschbergen und ähnlichen Brennmaterial-Abfällen.*

Die Brennmaterial-Abfälle, vornehmlich Waschberge, werden zunächst auf einem mechanisch bewegten Planrost *a* angebrannt und verkokt und währenddessen vorwärts bewegt, bis sie in einen Schacht *b* fallen, in dem sie vollständig ausbrennen und zu einer kompakten Masse zusammenbacken, die als Bergeversatz oder Wegebaumaterial benutzt werden kann. Einem Festbacken der Masse in dem Schacht *b* wird durch Wasserkühlung vorgebeugt.



Kl. 18b, Nr. 154587, vom 4. April 1903. Dr. Theodor Lanser in Brüssel. *Vorrichtung zum Entfernen der Schlacke beim Herdofenschmelzen mittels eines Gebläses.*

Von bereits bekannten, demselben Zweck dienenden Vorrichtungen unterscheidet sich die vorliegende dadurch, daß die Düse nach allen Seiten frei beweglich angeordnet ist. Sie ist, durch Gegengewicht *v* ausbalanciert, auf einem Wagen *p* gelagert; Zapfen *l* und *n* gestatten ihr Bewegungen in wagerechter und senkrechter Richtung. Mit der Druckluftleitung *h* ist die Düse durch den Schlauch *i* verbunden.



Die Düse kann auf ihrem Wagen von Ofen zu Ofen gefahren werden; ihre freie Beweglichkeit ermöglicht ein schnelles und vollständiges Abblasen der Schlacke.

Kl. 31c, Nr. 154887, vom 10. Juni 1903. Albert Sauveur in Cambridge (Mass., V. St. A.). *Verfahren zur Herstellung dichter Gußstücke unter anhaltendem Zuführen wieder abfließenden Metalles in die Gußform.*

Gegenstand des amerikanischen Patentes Nr. 735303 (vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1329).

Kl. 31c, Nr. 154607, vom 22. April 1903. Franz Helmpardamus und Georg Sindel in Nürnberg. *Modell- oder Formenpuder.*

Der Modell- oder Formenpuder besteht aus einem Gemisch von 18 Teilen gemahlenem Kolophonium, 1 Teil Talkum und 1 Teil Infusorienerde. Diese Teile werden miteinander gemischt und in feinstes Pulver verwandelt.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

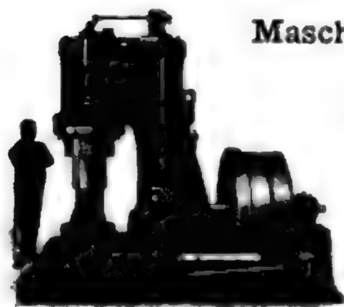
	Einfuhr Januar		Ausfuhr Januar	
	1904	1905	1904	1905
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	356 336	234 305	281 765	308 296
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	64 059	65 900	1 421	1 809
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	7 081	6 465	9 913	6 338
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	4 099	3 603	5 290	5 603
Roheisen	10 167	10 369	17 067	21 824
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	124	504	47 679	37 603
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	14 390	14 476	70 036	65 030
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	41	18	23 007	22 560
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	3	2	4 018	8 189
Unterlagsplatten	2	2	351	445
Eisenbahnschienen	—	34	20 284	16 915
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	1 600	1 600	25 848	20 282
Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh	116	77	20 851	19 663
Desgl. poliert, gefirnifst etc.	79	63	1 120	1 087
Weifsblech	1 255	1 946	8	19
Eisendraht, roh	445	538	15 322	13 388
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	96	84	10 407	6 833
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	3 637	4 359	121 216	109 376
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengufswaren	559	581	4 116	4 586
Ambosse, Brecheisen etc.	40	65	514	631
Anker, Ketten	96	79	78	120
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	727	1 536
Drahtseile	10	17	302	244
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	8	8	228	793
Eisenbahnachsen, Räder etc.	18	39	3 973	3 106
Kanonenrohre	—	3	3	37
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	537	2 189	5 735	5 182
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	1 268	2 981	15 671	16 235
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	439	472	9 250	9 378
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	10	—
Drahtstifte	1	2	4 487	5 046
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet	—	—	—	34
Schrauben, Schraubbolzen etc.	21	96	454	595
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	13	9	—	—
Waren, emaillierte	31	11	1 960	1 922
„ abgeschliffen, gefirnifst, verzinkt	402	413	6 458	6 331
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	12	7	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	17	17	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt	28	32	237	227
Grobe Eisenwaren im ganzen	964	1 059	22 856	23 528
Feine Eisenwaren:				
Gufswaren	64	71	756	801
Geschosse, vernickelt oder mit Bleimänteln, Kupferringen	1	3	4	74
Waren aus schmiedbarem Eisen	124	146	1 832	1 936
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	222	136	523	644
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile aufser Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	13	16	298	388

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, aufser chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr Januar		Ausfuhr Januar	
	1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.	t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder) . . .	3	1	6	6
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, aufser chirurgischen Instrumenten	8	11	633	702
Schreib- und Rechenmaschinen	11	6	8	12
Gewehre für Kriegszwecke	—	—	6	87
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	9	18	12	12
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln .	1	1	106	98
Schreibfedern aus unedlen Metallen	9	10	4	4
Uhrwerke und Uhrfurnituren	4	4	76	54
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—	—	24	26
Feine Eisenwaren im ganzen . .	469	418	4 288	4 844
Maschinen:				
Lokomotiven	72	49	532	1 358
Lokomobilen	34	59	401	366
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen .	1	—	215	34
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	43	74	93	136
Desgl., andere	—	5	12	16
Dampfkessel mit Röhren	8	25	426	539
„ ohne „	11	47	142	176
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen	200	425	664	656
Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen . .	5	2	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge	13	13	29	81
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	252	136	604	628
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen) . .	2	3	294	273
Müllerei-Maschinen	33	23	596	542
Elektrische Maschinen	110	101	1 346	996
Baumwollspinn-Maschinen	1 018	924	204	179
Weberei-Maschinen	379	441	507	691
Dampfmaschinen	395	251	1 463	1 576
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation .	13	19	487	814
Werkzeugmaschinen	398	387	1 802	2 196
Turbinen	5	6	176	181
Transmissionen	49	11	251	300
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	32	88	470	393
Pumpen	102	77	579	613
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	5	5	49	41
Gebläsemaschinen	17	3	11	62
Walzmaschinen	53	40	869	744
Dampfhämmer	1	—	27	28
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	28	58	222	231
Hebemaschinen	65	114	657	540
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken . . .	935	1 118	5 341	5 915
Maschinen, unvollständig angemeldet	—	—	2	1
Maschinen, überwiegend aus Holz	*100*	*116*	*132*	*165*
„ „ „ *Gufseisen*	*3 377*	*3 140*	*12 673*	*13 653*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen* .	*373*	*442*	*3 033*	*3 009*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*46*	*110*	*118*	*115*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen .	4 342	4 504	18 073	20 258
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge . . . . (Stück)	2	1	1 401	1 646
Andere Wagen und Schlitten . . . . (Stück)	9	10	1	8
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	2	1	1	3
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	—	—	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz . . . . (Stück)	3	1	12	15
Zusammen: Eisen. Eisenwaren und Maschinen . t	25 070	27 797	252 140	239 271
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . . . . t	20 728	23 293	234 067	219 013

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein deutscher Maschinenbauanstalten.



Die diesjährige ordentliche Hauptversammlung wurde am 7. März durch Geheimrat Heinrich Lueg-Düsseldorf mit einer Ansprache eröffnet, in der er die Mitglieder und Gäste begrüßte und dann wie folgt fortfuhr:

Was die allgemeinen Geschäftsverhältnisse des deutschen Maschinenbaues betrifft, so hat im vergangenen Jahr die ungünstige Lage, unter der wir nun schon seit geraumer Zeit zu leiden haben, leider angehalten. Die wirtschaftliche Lage der Maschinenfabriken ist durch die innerhalb einer kurzen Zeitperiode außerordentlich gesteigerte Leistungsfähigkeit an sich schon recht schwierig geworden; angespornt durch die Anforderungen, die mit elementarer Gewalt an den Maschinenbau in der allgemeinen Aufwärtsbewegung unserer Industrie zum Schluß des vorigen Jahrhunderts herantraten, haben unsere Maschinenfabriken durch Neu- und Erweiterungsbauten in kurzer Frist an Umfang erheblich zugenommen; gleichzeitig ist das Leistungsvermögen der vorhandenen Fabriken durch die Einführung kräftigerer Maschinen, durch die Anwendung des Schnelldrehstahls und intensivere Betriebsmethoden gesteigert worden, so daß die gesamte Leistungsfähigkeit des deutschen Maschinenbaues heute wohl mehr als doppelt so groß einzuschätzen ist, als sie Ende der neunziger Jahre war. Ziffermäßigen Ausdruck finden die traurigen Zustände des Maschinenbaues durch die an die Öffentlichkeit gelangenden Abschlüsse der in Form von Aktiengesellschaften betriebenen Maschinenfabriken. Von den in Salings Börsenhandbuch aufgeführten 123 Aktiengesellschaften des Maschinenbaues, die insgesamt 332 Millionen Mark Aktienkapital besitzen, haben im vorvergangenen Jahr nicht weniger als 46, oder mehr als ein Drittel der Gesamtzahl, eine Dividende überhaupt nicht verteilen können, ja 29 Gesellschaften mit zusammen 40,7 Millionen Mark Kapital hatten einen Gesamtverlust von mehr als 5 Millionen Mark zu verzeichnen, wobei der Verlustvortrag aus den Vorjahren unberücksichtigt geblieben ist. Die bis jetzt herausgekommenen Abschlüsse zum 30. Juni bezw. 31. Dezember 1904 weisen eher noch eine Verschlechterung, als eine Besserung dieses traurigen Zustandes auf. Schon im vorigen Jahre habe ich angedeutet, daß die Ungunst der Verhältnisse auf rein wirtschaftlichem Gebiet durch den Umstand verschärft wird, daß der Maschinenbau auch in technischer Hinsicht durch die Einführung der Großgasmotoren und der Dampfturbinen in eine Krisis geraten ist. Diese Krisis kann auch heute noch nicht als beseitigt angesehen werden; unsere Maschinenfabriken sind jedenfalls zum großen Teil genötigt, zur Einführung von neuen Fabrikationszweigen sowie zu Versuchszwecken ganz erhebliche Geldmittel fortgesetzt aufzuwenden.

Daß in einer solchen Periode des Daniederliegens die Vorgänge, die sich bei der Einführung unseres neuen Zolltarifgesetzes sowie bei dem soeben erfolgten Abschluß der neuen Handelsverträge mit den bekannten sieben Staaten vollzogen haben, in den Kreisen des deutschen Maschinenbaues eine große Bestürzung hervorgerufen haben, ist daher begreiflich. Mußten die Maschinenbauer es schon als eine Ungerechtigkeit bitter empfinden, daß bei der Festsetzung der autonomen Zollsätze im Regierungsentwurf die Sätze für Maschinen so niedrig bemessen waren, daß sie in den meisten Fällen nicht einmal die Zölle deckten, die für die von ihnen benötigten Halbfabrikate zu zahlen wären, wenn diese bei uns eingeführt werden müßten, so wurde ihre Position noch wesentlich verschlechtert durch die weitere Herabsetzung im Reichstage, wobei auch unsere wenigen industriefreundlichen Abgeordneten mitzustimmen gezwungen waren, um zu verhüten, daß die Sozialdemokratie in ihrer Obstruktion erfolgreich war. Bei den soeben abgeschlossenen Handelsverträgen ist der Maschinenbau wohl am allerschlechtesten weggekommen, weil einerseits die Einfuhrzölle, die an der Grenze von unseren Zollämtern auf fremde Maschinen erhoben werden, sehr gering sind und nach Abzug der Zölle für die Halbfabrikate, aus denen die Maschinen gebaut werden, überhaupt einen Schutz nicht mehr gewähren, und anderseits die Zölle, die die Vertragsstaaten auf unsere Maschinen legen, durchweg sehr hoch sind und in sehr vielen Fällen geradezu prohibitiv wirken. Namentlich ist dies bei Rußland und Österreich-Ungarn der Fall. Die oft gerühmte Langfristigkeit der Handelsverträge kann dabei kein Entgelt sein.

Haben wir somit allen Grund, der zukünftigen Entwicklung des so wichtigen Ein- und Ausfuhrhandels unseres Maschinenbaues mit Sorge entgegenzusehen, so ist dies nicht minder der Fall, wenn wir unsere inneren Vorgänge ins Auge fassen. Tief zu beklagen ist in dieser Hinsicht die Haltung, welche die Regierung bei dem letzten großen Streik der Bergarbeiter im Ruhrrevier eingenommen hat. Ist es schon an sich nicht zu begreifen, daß die oberste Bergbaubehörde in Berlin vollständig ununterrichtet über die Vorgänge auf den Zechen ist, obwohl sie über ein ganz umfangreiches Aufsichtspersonal verfügt, das die Zechen tagtäglich kontrolliert, so ist es ganz unverständlich, daß sie nicht mit aller Entschiedenheit für die Wahrung des Rechtszustandes eingetreten ist. Diese Haltung hat zur Irreleitung der öffentlichen Meinung, die sich zu jener Frage bildete, nicht wenig beigetragen, jener öffentlichen Meinung, die schuld war, daß fast alle bürgerlichen Parteien wettliefen, um der Sozialdemokratie Vorschub zu leisten. Es mag als Geschmacksache anzusehen sein, inwieweit ein jeder glaubte, aus dem Ausstand Kapital für seine Parteizwecke schlagen zu sollen, aber angesichts der verwunderlichen Vorgänge kann man sich wohl die Frage vorlegen, ob jene Kreise, soweit sie der Industrie nahestehen, sich wohl gesagt haben, daß die ganz selbstverständliche Folge ihres Verhaltens eine Verteuerung der Preise für die Kohle notwendig im Gefolge haben muß? Noch ist zur Stunde nicht bekannt, welche weiteren Lasten durch die neue Berggesetzgebung dem Bergbau entstehen, aber wenn die Andeutungen, die bisher aus Zentrumskreisen hierüber gefallen sind, nur halbwegs richtig sind, so ist anzunehmen, daß wir aus der zu erwartenden Gesetzgebung eine weitere, sehr erhebliche Belastung des Kohlenbergbaues zu erwarten haben. Aber so schlimm die Verteuerung

der wärme-, kraft- und lichtspendenden Kohle für unsere Industrie an sich schon ist, so wird noch schwerer der Umstand in die Wagschale fallen, daß unzweifelhaft eine Besserstellung der Bergleute nicht vor sich gehen kann, ohne daß gleichzeitig ein Ausgleich für die Arbeiter der gesamten übrigen Industrie eintreten muß, so daß eine erneute hohe Belastung für unsere gesamten Fabrikationen zu erwarten ist, die um so wichtiger für unsern Maschinenbau ist, als bei demselben die Löhne die Hauptrolle spielen. Das Vorgehen der Bergarbeiterorganisationen wird angesichts der unbegreiflichen Schwäche der Regierung in den übrigen Industriezweigen Schule machen, und das gute Einvernehmen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern, das bisher uns dem Auslande überlegen machte, wird durch die fortwährenden Aufreizungen, die in der Haltung der Regierung eine Stütze finden, mehr und mehr getrübt werden. Es werden hierdurch namentlich die auf die Ausfuhr angewiesenen Industrien hart betroffen, und hierunter befindet sich der Maschinenbau in erster Linie, da der Ausfuhrwert des eben verflossenen Jahres allein für Maschinen 259 Millionen Mark betrug.

Diese gesamten Verhältnisse dürfen wohl eine Mahnung für den Maschinenbau sein, sich enger zusammenzuschließen und in der Vertretung der gemeinsamen Interessen intensiver zu arbeiten, als dies bisher geschehen ist. Auch sollten die bisher fernstehenden Fabriken unseren Bestrebungen beitreten, und auch jene Kreise sich nicht zurückhalten, die heute noch lohnend arbeiten, weil sie Sonderfabrikationen betreiben. Die Maschinenfabrikanten müssen sich ein Vorbild nehmen an den kommerziellen Verbänden, die im Bergbau und in der Eisenhüttenindustrie gebildet sind. Jene Verbände drängen geradezu zu einem engen Zusammenschluß der einzelnen Fabrikationsgruppen; es kommt dies insbesondere auch durch die von ihnen proklamierte Parole, daß die Ausfuhrvergütung nur von Verband zu Verband gegeben wird, zum Ausdruck. Für den Maschinenbau eine enge Vereinigung herbeizuführen, halte ich zunächst nicht für durchführbar, aber die Bildung von Verbänden in Gruppen solcher Fabriken, die gleichwertige Fabrikate herstellen, liegt nahe, und es erscheint dringend wünschenswert, daß dieser Weg von den Maschinenfabriken beschritten wird und möglichst viele solcher Gruppenvereinigungen herbeigeführt werden, um ein Gegengewicht gegen die Syndikate des Bergbaues und der Eisenhüttenindustrie zu schaffen. — Am wichtigsten erscheint dem Redner ein Zusammenschluß der gesamten Industrie, um unserer Regierung und unserer Volksvertretung gegenüber in nachdrücklichster Weise die Forderung zur Geltung zu bringen, daß wenigstens den Ländern gegenüber unsere Industrie geschützt wird, mit denen noch nicht so ungünstige Handelsverträge wie die eben abgeschlossenen getätigt worden sind. Im Anschluß an den neulich in der Kölnischen Zeitung erschienenen Artikel „Stammgäste werden schlecht behandelt", den der Redner als außerordentlich beachtenswert bezeichnet, schließt er seine Ausführungen: Wir wünschen nichts mehr, als immer im besten Einvernehmen mit unseren Angestellten und Arbeitern zu sein. Wir sind immer bereit und jedenfalls immer unserer Regierung vorausgewesen, allen denen, die mit uns arbeiten, auch die Früchte unserer gemeinsamen Arbeit zugute kommen zu lassen. Wir freuen uns, wenn es unseren Arbeitern gut geht, und sind gern bereit, sie mitverdienen zu lassen, wenn wir verdienen. Das beweisen die gegen früher sehr gestiegenen Löhne. Aber wir müssen uns energisch dagegen wahren, daß uns der Lebensnerv unterbunden wird durch verderbliche Maßnahmen der Regierung und durch übertriebene Forderungen unserer Arbeiter. Jedenfalls möchte ich nicht versäumen, darauf hinzuweisen, daß das Vorgehen unserer Regierung eine schwere Schädigung unserer deutschen Industrie zur Folge haben muß. (Lebhafte Zustimmung.)

Nach diesen Ausführungen erstattet Dr. ing. Schrödter-Düsseldorf den Geschäftsbericht. Er führt u. a. folgendes aus:

In dem Mitgliederbestand unseres Vereins sind Änderungen gegenüber dem Vorjahre nicht eingetreten; einzelnen Austritten stehen entsprechende Neueintritte gegenüber, so daß sich die Zahl der Mitglieder zurzeit auf 156 Firmen stellt gegenüber 154 Firmen bei der letztjährigen Hauptversammlung. Die deutsche Maschinenausfuhr hat, wie Sie aus der Januarnummer unserer „Mitteilungen" ersehen haben werden, auch im vergangenen Jahre weitere erfreuliche Fortschritte gemacht und das bis dahin günstige Jahr 1903 noch um 7½ Prozent überholt; um so mehr bleibt zu beklagen, daß durch den Abschluß der neuen Handelsverträge die Aussichten für die Zukunft recht bedrückend sind. Über die Ausfuhr nach den einzelnen Ländern gibt der Redner zu den „Mitteilungen", die als Material vor den Anwesenden liegen, noch eine Übersicht über die Ausfuhrverhältnisse in den einzelnen Maschinengattungen. Erfreulich ist das starke Anwachsen der Ausfuhr der Sammelrubrik Lokomotiven, Lokomobilen und Kraftfahrzeuge; diese hat sich in den letzten fünf Jahren mehr als verdoppelt bei einer gleichzeitigen Abnahme der Einfuhr fremder Erzeugnisse; erfreulich ist weiter der anhaltende Rückgang unserer Einfuhr an den fast ausschließlich aus den Vereinigten Staaten kommenden landwirtschaftlichen Maschinen, die in dem Jahrfünft nahezu auf die Hälfte zurückgegangen ist, dabei allerdings immer noch annähernd 20 % unserer gesamten Maschineneinfuhr darstellt. Die Einfuhr von Textilmaschinen, die seit 1900 stark zurückgegangen war, hat im abgelaufenen Jahr mit mehr als 20000 t, 26 % der Gesamteinfuhr, wieder ihren alten hohen Stand erreicht, während die Ausfuhr an Textilmaschinen nennenswerte Veränderungen in der Zeit nicht aufzuweisen hatte. Die Ausfuhr von Werkzeugmaschinen hat nach der obigen, wie bereits erwähnt, der amtlichen Statistik entnommenen Gegenüberstellung in den letzten fünf Jahren eine erhebliche Zunahme erfahren; im Kreise der Werkzeugmaschinenfabrikanten indessen neigt man der Ansicht zu, daß an den Zollämtern sehr viele Maschinen zu Unrecht als Werkzeugmaschinen angesprochen sind und die Ausfuhr lange nicht so bedeutend ist, als es nach den amtlichen Zahlen den Anschein hat. Naturgemäß werden in den ersten Jahren nach Einführung der erweiterten Rubrizierung der Ein- und Ausfuhrnachweise manche nicht zutreffende Eintragungen unterlaufen sein, ich habe daher nur diejenigen Maschinengattungen getrennt angezogen, von denen am ehesten angenommen werden kann, daß sie zu falscher Rubrizierung weniger Anlaß geben, und alle übrigen Maschinen zu einer Gruppe zusammengezogen. Innerhalb dieser Gruppe, in der die Mehrzahl der heute in unserm Verein vertretenen Zweige des Maschinenbaues zusammengefaßt ist und die mehr als die Hälfte unserer gesamten Maschinenausfuhr aufweist, haben die Ein- und Ausfuhrverhältnisse in den letzten fünf Jahren nur geringe Änderungen aufzuweisen; Einfuhr sowohl wie Ausfuhr sind nach vorübergehender Abnahme im verflossenen Jahre wieder auf annähernd denselben Stand gelangt, wie im Jahre 1900. Betrachten wir das Gesamtbild unserer Handelsbilanz in Maschinen, so kommen wir zu dem Schluß, daß der deutsche Maschinenbau stolz sein kann auf den Siegeszug, den seine Erzeugnisse in das Ausland gemacht haben; um so mehr ist es, wie gesagt, zu beklagen, daß ihm nunmehr mit Bastionen besetzte Schutzmauern entgegenstarren, deren Überwindung kaum möglich erscheint.

Was die Vorgänge seit der letzten Hauptversammlung anlangt, so möchte ich Ihre Aufmerksamkeit nochmals kurz in Anspruch nehmen durch eine Erwähnung des Gesetzes betreffend die Kosten der Prüfung überwachungsbedürftiger Anlagen. Der Gesetzentwurf, über den Hr. Baurat Dr. ing. Peters schon in der letzten Hauptversammlung die Güte hatte, eingehend zu referieren, ist inzwischen, wie Ihnen durch unsere „Mitteilungen" bekannt gegeben, vom Abgeordnetenhaus angenommen, darauf jedoch vom Herrenhaus an das Haus der Abgeordneten und von diesem an die Kommission zurückgegeben worden. Wie in einer der sehr dankenswerten Initiative des Hrn. Baurat Dr. ing. Peters zu verdankenden Eingabe der technischen und wirtschaftlichen Vereine der deutschen Industrie an das Abgeordnetenhaus mit Recht hervorgehoben wurde, hat es in den an den Beratungen beteiligten Kreisen, auch in denen der Industrie, vielfach an Klarheit über den Inhalt des Gesetzes und seine Tragweite gefehlt. Nachdem durch die Zurückverweisung der Vorlage an die Kommission des Abgeordnetenhauses Zeit für nochmalige Erwägung gewonnen ist, sprechen wir auch hier die Erwartung aus, daß das Parlament die in der erwähnten Eingabe ausgesprochene Bitte erfüllt, die dahin geht, gesetzlich festzulegen, daß über Art und Umfang der in die Polizeiverordnungen aufzunehmenden Anlagen sowie über die bei den Prüfungen dieser Anlagen aufzuwendenden Grundsätze Vertreter der Wissenschaft und Praxis gutachtlich zu hören sind, damit die Industrie nicht nachher auf den guten Willen der Behörden allein angewiesen ist. Von der Arbeitgeberorganisation, die, wie schon vielfach vorher, uns auch in der letzten Hauptversammlung beschäftigt hat, ist die erfreuliche Tatsache zu vermelden, daß der Zusammenschluß der beiden früher getrennt marschierenden Organisationen „Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände" und „Verein deutscher Arbeitgeberverbände" sich inzwischen vollzogen hat. Dieser Zusammenschluß ist um so mehr zu begrüßen, als gerade jetzt mit Rücksicht auf die bei dem großen Bergarbeiterausstand gezeigte schwache Haltung der Regierung und mit Rücksicht auf die Unterstützung, die die Sozialdemokratie in den weitesten Schichten der den wirklichen Verhältnissen fremd gegenüberstehenden Kreise gefunden hat, für die Industrie wahrlich aller Grund vorliegt, der Zukunft mit Besorgnis entgegenzusehen und die Entwicklung der allgemeinen Verhältnisse heute mehr als je zum Zusammenschluß der Arbeitgeber zur Abwehr gegen unangemessene Ansprüche drängt.

Eine Frage, die uns demnächst im Verein noch beschäftigen wird, betrifft die Erzielung einheitlicher Bedingungen, unter welchen die Studierenden Technischer Hochschulen in den Werkstätten zur praktischen Ausbildung zugelassen werden. Diese Bedingungen sind in jeder Maschinenfabrik andere und weichen so wesentlich voneinander ab, daß eine Verständigung dringend geboten erscheint. Hr. Kommerzienrat Laeis aus Zweibrücken hat angeregt, die Angelegenheit vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten als der hierzu geeignetsten Stelle zu erörtern.

Nach längerer Erörterung nimmt die Versammlung zu dem folgenden Punkte der Tagesordnung „Handelsverträge" nachstehenden Beschlußantrag einstimmig an:

Durch den Inhalt der neuen Handelsverträge ist der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten um die Zukunft des deutschen Maschinenbaues, in welchem heute Hunderttausende von Händen ihren Lebensunterhalt erwerben, in die größte Besorgnis versetzt. Schon bei der Vorbereitung des deutschen autonomen Zolltarifs hat der Verein wiederholt die ungerechte Behandlung hervorgehoben, die der deutsche Maschinenbau durch die für die Maschinen festgesetzten Zolltarifsätze erlitten hat, namentlich im Hinblick auf die Zollsätze für die benötigten Zwischenfabrikate. Obwohl die damaligen Ausführungen des Vereins von keiner Seite Widerspruch erfahren haben, trat dennoch zur Bestürzung der deutschen Maschinenfabrikanten durch den Antrag von Kardorff und Genossen eine weitere erhebliche Verschlechterung der Maschinenzölle ein.

Während als Folge dieser Vorgänge, wegen der verhältnismäßig niedrigen Einfuhrzölle, unser einheimischer Maschinenbau zu einem großen Teil einerseits dem ausländischen Wettbewerb fast schutzlos preisgegeben ist, lasten anderseits auf den Maschinen, die aus Deutschland nach den Vertragsstaaten gehen, enorm hohe Zollsätze; sie machen ein Vielfaches des deutschen Zolles aus und betragen z. B. in Rußland bei einzelnen Warengattungen das 12- bis 18 fache des deutschen Zolles. Gegenüber dem Hinweise, daß in der Vergangenheit trotz der auch damals schon bestehenden Ungunst der Verhältnisse der Außenhandel des deutschen Maschinenbaues sich verhältnismäßig befriedigend entwickelt hat, muß unserseits betont werden, daß inzwischen die Technik im Ausland entsprechende Fortschritte gemacht hat und der große Vorsprung, der nunmehr dem ausländischen Wettbewerb dem deutschen Maschinenbau gegenüber durch die neuen Zolltarife eingeräumt ist, auch bei den größten Anstrengungen nicht wettgemacht werden kann.

Wenn der Maschinenbau, der vermöge seiner hohen Arbeitslöhne für das wirtschaftliche Leben unserer Nation von größter Bedeutung ist, der Landwirtschaft die großen Vorteile, die sie durch die neuen Verträge erzielt hat, durchaus nicht mißgönnt, so darf doch nicht übersehen werden, daß die Kosten, die hierbei der Maschinenbau zu tragen hat, so groß sind, daß ein Rückgang der deutschen Maschinenindustrie als unausbleiblich zu bezeichnen ist, weil ihre Ausfuhr in der bisherigen Höhe unter den jetzigen schwierigen Verhältnissen nicht nur nicht aufrecht zu erhalten ist, sondern sie auch im Inland für den Ausfall keinen Ersatz zu finden vermag, vielmehr mit einer Beeinträchtigung durch vermehrte Einfuhr fremder Fabrikate zu rechnen hat. Um ihre Beziehungen zum Auslande zu erhalten, werden die Fabrikanten zum Schaden des Nationalwohlstandes mehr noch, als dies bis jetzt der Fall war, gezwungen sein, die Fabrikation in das Ausland zu verlegen.

Damit der gesamten deutschen Volkswirtschaft nicht allzu tiefe Wunden geschlagen werden, muß der deutsche Maschinenbau fordern, daß die Parität zwischen Landwirtschaft, Industrie und Handel wieder hergestellt wird; der deutsche Maschinenbau muß aber auch, um nicht allzu schwere Erschütterungen zu erleiden, verlangen, daß ihm bei der Neuregelung der Handelsverhältnisse mit den übrigen Staaten eine der Gerechtigkeit entsprechende Berücksichtigung zuteil wird, und daß man ihm hinsichtlich der Tarifpolitik im Verkehrswesen wie in der gesamten Gesetzgebung größeres Entgegenkommen zeigt, als dies bisher bei den neuen Handelsverträgen der Fall war.

Dieser Antrag wurde einstimmig angenommen und dabei dem Reichstagsabgeordneten Dr. Beumer besonderer Dank für sein Eintreten für die berechtigten Interessen des deutschen Maschinenbaus ausgesprochen. Über eine Produktionsstatistik für den deutschen Maschinenbau berichtete sodann Dr. ing. Schrödter-Düsseldorf u. a. also:

Bei vielfachen Gelegenheiten, besonders auch in den letzten Jahren während der Vorbereitungen zu dem Zolltarifgesetz und den Handelsverträgen, ist es als ein äußerst spürbarer Mangel empfunden worden, daß es uns nicht möglich war, die große Bedeutung,

die der Maschinenbau sich im heimischen Wirtschaftsleben errungen hat, ziffermäßig zu belegen. Wohl haben wir früher mehrfach den Versuch gemacht, uns der statistischen Angaben der deutschen Eisenberufsgenossenschaften zu bedienen, aber diese Statistiken haben den Nachteil, daß sie nicht den Maschinenbau allein umfassen, sondern z. B. mit Ausnahme von Rheinland und Westfalen auch die ganze Eisenhüttenindustrie, ferner überall die reinen Eisengießereien sowie die ganze Metallverarbeitung. Wir haben weiter im vorigen Jahre den Versuch gemacht, an der Hand der uns von einzelnen großen Maschinenfabriken gegebenen Zahlen festzustellen, wie hoch der Verbrauch an Brennstoffen, Eisen und Stahl beim gesamten deutschen Maschinenbau sich beläuft. Aber alle diese Zahlen litten an sehr großer Unvollkommenheit, so daß praktisch nicht viel mit ihnen zu beginnen war. Auch die Produktionsstatistik, die im Jahre 1897 vom Reichsamt des Innern im Einverständnis mit dem Wirtschaftlichen Ausschuß veranstaltet wurde, und die für den Maschinenbau einen Produktionswert von 681 Millionen, für den Kesselbau einen solchen von 78 Millionen und für die Eisenkonstruktionswerke einen Produktionswert von 80 Millionen Mark ermittelte, ist bei der rapiden Entwicklung, die der Maschinenbau inzwischen genommen hat, ebenfalls nicht als zur Kennzeichnung des heutigen wirklichen Verhältnisses geeignet anzusehen. Aus diesen Gründen heraus, dann aber auch aus der Erwägung, daß die Einrichtung einer Produktionsstatistik für die Maschinenfabriken selbst von größtem Wert sein würde, da sie bei zweckmäßiger Einrichtung den einzelnen Fabriken ein Mittel an die Hand geben könnte, um die Verhältnisse der eigenen Produktion zur gesamten Erzeugung vergleichsweise zu verfolgen, hat der Vorstand in seiner letzten Sitzung beschlossen, bei den Vereinsfirmen eine Rundfrage zu veranstalten, um deren Ansicht kennen zu lernen. Auf das unter dem 12. Januar d. J. erlassene Rundschreiben sind insgesamt 62 Antworten eingegangen; darin lehnen 11 Firmen ab, sich an der Statistik zu beteiligen, 46 erklären sich bereit, Angaben für die Statistik zu liefern, während die übrigen eine ausgesprochene Haltung nicht einnehmen. Wie bekannt, ist für unsere Ein- und Ausfuhr jetzt ein neues Schema eingeführt worden, das demnächst in Wirksamkeit treten wird, wenn das neue Zolltarifgesetz Platz greift. Mir scheint, daß dieser Zeitpunkt für die Einführung einer allgemeinen Statistik des deutschen Maschinenbaues gegeben ist, sowie daß man auch mit den Unterabteilungen sich möglichst eng an das offizielle Schema des neuen Zolltarifs anschließt. Da dieser Termin erst im nächsten Jahre sein wird, so würden wir auch den Vorteil haben, Zeit genug zur Einführung dieser Statistik zu gewinnen.

Schließlich sprach Baurat Krause-Berlin über den Entwurf von Abänderungen der allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln, worauf ein Beschlußantrag angenommen wurde, der diesen Entwurf begrüßt, insoweit er bezweckt, Gleichmäßigkeit der Vorschriften im Deutschen Reiche herbeizuführen. Dagegen wird erklärt, eine Verschärfung der staatlichen Einwirkung auf die Bauart, den Baustoff und die Ausführung der Kessel sei durch die Erfahrung nicht geboten, besonders werde eine amtliche Abnahmeprüfung für sämtliche Kesselmaterialien für nicht erforderlich erachtet. Die Einführung „amtlich anerkannter Regeln der Technik“ sei als eine bedrohliche Einschränkung des technischen Fortschrittes grundsätzlich zu vermeiden. Es erscheine wünschenswert, die Bestimmungen für Land- und Schiffskessel in zwei voneinander getrennten Verordnungen zu veröffentlichen. Nach Besprechung einiger innerer Vereinsangelegenheiten wurden die sehr anregenden Verhandlungen geschlossen.

Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure.

(Schluß von Seite 307.)

Die für Formeisenherstellung bestimmten Walzwerke sind von den in europäischen Hütten benutzten nicht so sehr verschieden, als wir es bei Schienenwerken fanden. Das liegt daran, daß ein solches Walzwerk nicht so auf die Massenfabrikation eines Artikels zugeschnitten werden kann. Träger und U-Eisen, Zores-, Quadrant- und Winkeleisen wollen auf derselben Straße hergestellt sein und jede Form wieder in verschiedenen Größen. Daher ist die Produktion dieser Profilwalzwerke bei weitem nicht so bedeutend, wie die von Schienenstraßen. Auch die größten Trägerwalzwerke werden nicht mehr als 600 Tonnen am Tag durchschnittlich liefern können, obschon sie wegen ihrer wenigen Profile nur geringe Zeit durch Umbau verlieren. Während wir in Deutschland z. B. 33 Träger-Normalprofile in Höhen von 80 bis 550 mm kennen, hat Amerika deren nur 17 in Höhen von 76 bis 610 mm. Dazu kommt, daß drüben Sonderprofile und besonders ausländische Profile überhaupt nicht gewalzt werden, während z. B. der Aachener Hütten-Aktien-Verein außer den 33 Normalprofilen noch 28 besondere besitzt, zusammen also 61 gegen 17 in den Staaten. Die Profilwalzenstraßen können demnach immerhin drüben mehr für Massenproduktion eingerichtet werden als in Deutschland.

Zu einer bedeutenderen Profileisenstraße gehört zuerst natürlich ein Blockwalzwerk. Dieses unterscheidet sich im großen und ganzen nicht von den früher beschriebenen, nur daß man, wenigstens bei schweren Trägern, mit stark profilierten Walzen zu arbeiten pflegt. Dadurch erhalten die Blooms, wenn man sie überhaupt noch so nennen kann, die Gestalt eines plumpen, schweren Trägers. Handelt es sich um Fertigstraßen für kleinere Profile, so hat oft ein Blockwalzwerk 2 solcher Fertigstraßen zu bedienen und muß dann natürlich mit quadratischen Kalibern arbeiten. Hinter der Blockstraße schaltet man manchmal Wärmöfen ein, besonders wenn es sich um dünnere Blooms für kleine Profile handelt. Für schwere Stücke wird das nur dann nötig sein, wenn Block- und Fertigstraße weit voneinander liegen. Das ist z. B. bei dem innerhalb Pittsburg liegenden Werke von Jones and Laughlins der Fall. Die Blockstraße liegt hier in der Nähe des Stahlwerkes, die Fertigstraße aber mußte man wegen Platzmangels weit entfernt davon bauen und beide miteinander durch einen langen Tunnel verbinden, der unter den anderen Werksanlagen herführte. Es waren stark vorprofilierte Blooms, die in dunkelrotem Zustande vor den Siemensöfen anlangten. Aus der Blockwalze bezw. aus dem Wärmofen gelangt der vorgewalzte und eventuell zerteilte Block in die Fertigstraße, die im allgemeinen ein Trio sein wird. Der für solche Walzwerke benutzte Walzendurchmesser ist durchaus nicht so übertrieben, wie ihn manche deutsche Werke in ihren nach neuester Mode eingerichteten Straßen angewandt haben. Homestead hatte eine 889 mm-Straße für schwerste Profile, und Pencoyd walzte sogar Träger von 610 mm auf einer Straße von 711 mm. Die Bedienung der Profilwalzwerke geschieht in verschiedener Weise. Da die 3 bis 4 Ständer des Walzwerks gewöhnlich wie bei uns nebeneinander angeordnet sind, demnach das Walzgut bequem von einem Ständer zum andern hinübergeschafft werden muß, benutzt man gerne große fahrbare Rollentische, deren auf jeder Seite der Straße einer läuft. Sie pflegen bis zu 22 m lang zu sein und nur so breit, daß das größte Walzprofil bequem darauf Platz findet. Über dem Tisch ist der Führerstand angeordnet, und besorgt dort 1 Mann die ganze

Bedienung. Die Anordnung solcher Tische hat den Vorteil, daß das Schleppen des Walzgutes vor ein neues Kaliber bezw. vor einen neuen Ständer unnötig wird. Außerdem können durch dieselben sehr viel Arbeitskräfte gespart werden: einschließlich Maschinisten genügen 5 bis 6 Mann für eine große Straße; jedoch halte ich es für nachteilig, daß, wenn eine Walze aus irgend einem Grunde nicht fassen will, man kaum Gelegenheit hat, den Stab zum Hineingehen in das Kaliber zu zwingen. So sehr uns die Amerikaner in dem Bau Arbeiter sparender — nicht Arbeit sparender — Maschinen voraus sind, so sehr stehen sie gegen uns zurück, wenn es heißt, durch Neuerungen und Verbesserungen Kohlen zu ersparen. Schon früher bemerkte ich, daß Hochofengasmaschinen bisher noch nicht in Betrieb gekommen sind, und in ähnlicher Weise ist die Einführung von Verbundmaschinen vernachlässigt worden. Fragt man nach dem Grunde dieser Rückständigkeit, so erhält man stets die Antwort, ihre Betriebssicherheit bei der rauhen Behandlung in Walzwerken sei zu gering, und die gehe vor allem. Den deutschen Walzwerksleiter würde man lange suchen müssen, welcher vor unseren lang erprobten Verbund-Tandems Angst hätte, den, der sich deren Einbau widersetzen würde! Aber drüben ist es faktisch so, und findet man nur äußerst selten Compound-Walzenzugmaschinen.

Im Anschluß an ein Formeisenwalzwerk findet sich zuweilen eine Werkstätte für einfachere Konstruktionen, wie solche in Amerika besonders für Fabrikbau in großen Mengen gebraucht werden. Es wird darin möglichst nach Schema gearbeitet, für die Verbindung der einzelnen Teile sind Normalien vorhanden, so daß mit Hilfe von Schablonen schnell und sicher gearbeitet werden kann. Alles wird mit Lochmaschinen gelocht, und an Bohren denkt kein Mensch. Die Lagerplätze für Formeisen brauchen nicht sehr groß zu sein, da man nur wenige Profile hat. Man walzt seine 500 bis 1000 t von einem Profil herunter und läßt den zerschnittenen oder noch ganzen Stab auf einem Rollgange bis zum Lager durchlaufen. Dieses wird durch Gerüst-Konstruktionen beherrscht, auf denen schnellarbeitende Laufkrane laufen, ähnlich, wie es von der Rheinischen Bahn aus auf dem Formeisenlagerplatz zu Rote Erde zu sehen ist.

Knüppel und Platinen walzt man bei uns auf gewöhnlichen Straßen. Ich wüßte mich keines Falles zu entsinnen, wo ich das in den Vereinigten Staaten gesehen hätte. Man benutzt dazu stets Walzwerksanlagen, bei denen der Stab geradeaus durchgehen kann, wo also ein Ständer hinter dem andern steht, und zwar ordnet man die Ständer entweder so weit voneinander entfernt an, daß der Stab das vorhergehende Kaliber bereits verlassen hat, bevor er in das neue eintritt, oder man stellt sie kurz hintereinander auf, so daß der Stab in 8 bis 12 Kalibern zugleich steckt. Erstere Konstruktion wird für Platinen mehr beliebt, zum Walzen von Knüppeln scheint man aber die kontinuierlichen Walzwerke vorzuziehen, wie sie besonders von der Morgan Construction Co. gebaut werden. Diese Walzwerke arbeiten im ganzen verhältnismäßig nicht schnell und haben nur dadurch hohe Erzeugungsziffern, weil das fertige Material in anhaltendem gleichmäßigem Strome aus dem Walzwerk herauskommt. Sie bestehen aus 8 bis 12 Walzenständern, kurz hintereinander aufgestellt und mit Führungen versehen, so daß der Stab nach jedem Kaliber um 90° gedreht wird. Das folgende Walzenduo geht faktisch und relativ schneller als das vorhergehende, so daß die Verlängerung des Stabes durch den zuletzt passierten Stich aufgenommen wird und der Stab noch anhaltend vorwärts gezogen und nicht vorwärts gedrückt wird. Der Walzendurchmesser ist stets sehr klein, er beträgt 360 bis 420 mm; der Antrieb geschieht durch Zahnradübersetzung von einer 2000 P. S.-Maschine aus. Ein Bloom 120 × 120 mm geht, nachdem er auf der Blockstraße aus einem $2^1/_2$ t-Block so weit heruntergewalzt war, in seiner ganzen Länge langsam in das kontinuierliche Walzwerk und verläßt es dann als 4 cm-Knüppel in einer Länge von 200 bis 300 m mit einer Geschwindigkeit von 3 m i. d. Sekunde. Eine fliegende Schere schneidet die Knüppel, während sie in Bewegung sind, in Stücke von vielleicht 6 bis 10 m Länge, diese gelangen dann auf Warmbetten und von diesen aus durch Paternosterwerke gleich auf Eisenbahnwaggons. Für letztere Arbeit sind etwa 3 bis 4 Mann nötig, während die eigentliche Walzarbeit, abgesehen von Maschinisten, überhaupt keinen Arbeiter verlangt. Ein Mann pflegt zur Aufsicht dabei zu stehen, das ist alles. Die Produktion einer solchen Straße beträgt über 1000 t 5 cm-Knüppel in 24 Stunden, und sollen die Umwandlungskosten von einem 12 cm-Bloom aus nicht über 2 ℳ betragen.

Stab- und Drahtstraßen pflegen nicht in direktem Zusammenhang mit den Knüppel-Walzwerken zu stehen, sondern erhalten ihr Halbzeug erst nach Erhitzung desselben in besonders konstruierten Öfen. Diese sind so gebaut, daß ein Junge seitlich mit Hilfe eines Rollganges einen Knüppel nach dem andern einsteckt, diese dann durch mechanisch bewegte Finger die schräge Herdfläche heruntergedrückt werden, um unten durch einen Mann einer nach dem andern aus dem Ofen sofort in das erste Kaliber des Walzwerks gestoßen zu werden. Die ersten Ständer einer Stab- oder Drahtstraße werden jetzt mit Vorliebe als kontinuierliche ausgebildet, ganz kontinuierliche Walzwerke für diese Zwecke sind auch im Gebrauch, doch ist bei ihnen die Walzarbeit nicht so exakt, und dann ist es auch eine bedenkliche Sache, wenn einmal ein Kaliber nicht gleich faßt und bei der großen Schnelligkeit nun z. B. der Draht in die Luft geht. Daher zieht man es vor, im Anschluß an die ersten kontinuierlichen Ständer ein gewöhnliches Walzwerk zu bauen. Soweit möglich, sind hier natürlich auch Führungen in Anwendung, und die gesamte Anlage ist auf höchstmögliche Produktion bei möglichster Beschränkung des Gebrauches menschlicher Arbeitskräfte gebaut. Unzerteilt gehen die Stäbe in Schlangenlinien durch die verschiedenen Gerüste, ganz gleich, ob es sich um Stabeisen oder Draht handelt, und hinter dem letzten Gerüst befindet sich ein Rohr, welches dem fertigen Stab als Weg dient. In wie großartiger Weise solche Straßen angelegt sind, kann am besten daraus ersehen werden, daß die Halle für 2 Stabstraßen der Carnegie Company in Duquesne 260 m lang ist bei einer von Säulen freien Hallenbreite von fast 65 m.

Ein Drahtwalzwerk, welches für äußerst große Produktion eingerichtet ist, ist das zu Joliet. Hier benutzt man etwa 10 × 10 cm-Knüppel, welche zuerst in 4 Öfen gewärmt werden. Dieselben sind in Gegenstromprinzip gebaut, und fällt auf der Eintrittsseite des Gases immer ein Knüppel mechanisch auf einen Rollgang. Durch eine einfache Vorrichtung wird dasselbe in eine von 5 nebeneinanderliegenden Rillen gebracht, und bleibt der Stab nun für die ganze Weiterverarbeitung in dieser Rille. Jedes der folgenden Walzgerüste hat demnach auch 5 gleiche Kaliber nebeneinander. Zuerst gelangt der Stab in 6 hintereinander stehende Gerüste, welche jedoch nicht als kontinuierliches Walzwerk angeordnet worden sind. Hinter dem letzten Gerüst gehen 3 Stäbe in 3 Führungen zur rechten, 2 Stäbe in 2 Führungen zur linken Seite ab, erhalten dann noch einen Stich in einem Gerüst, worauf jeder der Stäbe in der Mitte zerteilt wird. Wir haben also jetzt 6 bezw. 4 nebeneinanderlaufende Stäbe. Diese gehen nun je durch eine mit 8 Gerüsten versehene Drahtstraße, um hinter dem letzten Ständer als fertiger Draht auf je 6 Aufwickel-

gerüsten aufgewickelt zu werden. Von diesen fallen die Bündel auf ein Paternosterwerk, werden dann von einem Haken erfaßt, auf Wagen gelegt und zur Zieherei geschafft.

In den großen Blechwalzwerken pflegt die Blockstraße, in der die Brammen hergestellt werden, aus Horizontal- und Vertikalwalzen zu bestehen, demnach einem Universalwalzwerk zu gleichen. Die dort vorgewalzten Brammen werden ähnlich den Blooms zuerst in Siemens-Öfen neu gewärmt und gelangen dann zu dem eigentlichen Blechwalzwerk oder zu einer Universalstraße. Das Blechwalzwerk ist gewöhnlich ein Trio und arbeitet z. B. in Homestead mit 864 mm-Walzen. Die größte walzbare Blechbreite beträgt hier 3250 mm. Nachdem die Bleche durch eine Richtmaschine gelaufen sind, kommen sie auf Rollböcke, die in geringem Abstande voneinander stehen und welche eine sehr bequeme Handhabung auch der größten Dimensionen gestatten. Hier befinden sich auch die Scheren, da die Bleche stets sofort, wenn sie aus der Richtmaschine herauskommen, auf Maß geschnitten werden. Neben diesem Blechwalzwerk stand eine Universalstraße. Die ganze Anlage dieses Blechwalzwerkes hat einschließlich der Kessel über 20 Millionen Mark gekostet, und ist die Walzwerkshalle nicht weniger als 368 m lang.

Wie aus dem Gesagten ersichtlich, kann man im allgemeinen von amerikanischen Walzwerken sagen, daß sie darauf gebaut sind, möglichst große Mengen eines Profils mit möglichst geringen Arbeitskräften herzustellen, wobei nicht darauf gesehen wird, eventuell übermäßigen Kohlenverbrauch anwenden zu müssen. Wo nur immer etwas maschinell oder mechanisch getan werden kann, schaltet man die menschliche Arbeit aus. Es ist aber fraglos, daß man selbst in den Staaten darin bereits zu weit gegangen ist, wie mir von einigen Seiten aus versichert wurde. Wenn man aber in den Staaten mit ihren hohen Arbeitslöhnen und mit den sehr billigen Kohlenpreisen bereits zu weit mit dem Ausschalten menschlicher Arbeit gegangen ist, so können wir als sicher annehmen, daß ein deutsches Werk unter Benutzung aller amerikanischen maschinellen Einrichtungen teurer arbeiten wird, als ein solches, welches solche Vorrichtungen und Einrichtungen mit Maß und Ziel anwendet. Anderseits aber ist es auch fraglos, daß die Erzeugung weniger Qualitäten und Sorten in großen Mengen sich billiger stellen muß, als die in Deutschland übliche Erzeugung vieler Profile auf einer Straße. Wir werden aber nicht in der Lage sein, darin sobald Änderung zu schaffen, da eine europäische Kundschaft Wünsche befriedigt haben will, welche sich im Laufe der Zeiten langsam entwickelt haben. Eine Gegend unseres Vaterlandes braucht andere Sachen als eine benachbarte, jeder hat seine Sonderwünsche und Liebhabereien, die er berücksichtigt haben will, während in Nordamerika vom Atlantic bis zum Pacific, von den arktischen Regionen bis nach Panama dieselben Standards gebraucht werden. Dann kommt aber noch hinzu, daß in den Staaten viele Werke in einer Hand vereinigt zu sein pflegen, wodurch es ermöglicht wird, daß ein Werk Schienen, ein zweites Formeisen und ein drittes Stabeisen und Draht erzeugen kann, während in Europa ein Werk seine Kräfte nach allen Richtungen hin zersplittern muß.

Zum Schlusse möchte ich noch einige Zahlen geben, die die Größe der einzelnen Anlagen in den Staaten so recht vor die Augen führen können. Während eine Thomasanlage mit vier 15 t-Konvertern im Jahre höchstens 360000 t Stahl zu liefern vermag, wird die neue Bessemerhütte der Lackawanna Steel Co. bei Buffalo mit vier 12 t sauer zugestellten Birnen 1 Million tons erzeugen können. Dazu kommt noch die Produktion des Martinwerkes. Die Werke von Jones and Laughlins, die in Pittsburg selbst liegen, sind in der Lage, jährlich 1 Million tons Stahl herzustellen. Diese 2 Hütten sind die mächtigsten Konkurrenten des großen Stahltrusts, auf welchen bekanntlich rund 70% der ganzen amerikanischen Stahlproduktion fallen. Ihm gehören die berühmten Riesenwerke der Carnegie Company, von denen die Edgar Thomson Works 1½ Millionen tons Roheisen und 1 Million tons Stahl liefern können, übertroffen noch durch Homestead, welches mit 2 sauren Konvertern und 46 Martinöfen von 40 bis 50 t Fassung jährlich 1900000 t Stahl erzeugen kann. Das sind Zahlen, an die kein Krupp, selbst nicht einmal ein August Thyssen heranreicht. Die größte Beteiligung im Deutschen Stahlwerksverbande hat Thyssen für 2 Werke, nämlich 700000 t. In gleicher Höhe will dermaleinst Krupp prangen, und zwar für mehrere Anlagen. Obige Zahlen von amerikanischen Hütten aber galten für ein zusammenhängendes Werk, nicht für ein Konzern.

Fragt man sich nun verwundert, wie es möglich gewesen ist, daß die Vereinigten Staaten in der Eisenindustrie einen solchen Siegeslauf antreten konnten, so wird man nicht fehlgehen, wenn man als Hauptgründe anführt: ein durch die Größe des Landes und durch die nötige Aufschließung desselben verursachter großer natürlicher Bedarf — man denke nur an die Draht- und Schienenmengen; ein enormer Zollschutz, der es außer in Zeiten besonderer Hochkonjunktur direkt unmöglich machte, daß fremdes Eisen und fremder Stahl die Grenzen der Vereinigten Staaten überschritt; besonders niedrige Eisenbahnfrachten, welche die großen zurückzulegenden Entfernungen nicht hinderlich empfinden ließen; die günstigen natürlichen Verhältnisse, die dem Hochofenmann das preiswerteste und reichste Erz zur Verfügung stellten und einen Koks, wie er vorzüglicher und billiger nirgend wieder anzutreffen ist; das schnelle Wachstum der großen Städte, das es nötig machte, Gebäude zu errichten, welche auf kleinster Grundfläche möglichst viel bewohnbaren Raum bieten. Nur ausgedehnteste Anwendung des Eisens konnte Riesenbaue bis zu 25 Etagen möglich machen, bei denen die Steine, wie bei uns der Verputz, nachträglich eingefügt werden, so daß man nicht selten in vielleicht der zwölften Etage die Maurer mit ihren Arbeiten beginnen sieht. — Das sind vor allem die Gründe, die die amerikanische Eisenindustrie zu so schneller Entwicklung gebracht haben und die sie durch die vereinte Kraft der zähen, unternehmungslustigen Yankees und der überlegenden und berechnenden deutschen Ingenieure, deren es sehr viele in den Staaten gibt, zu solcher Blüte haben gelangen lassen.

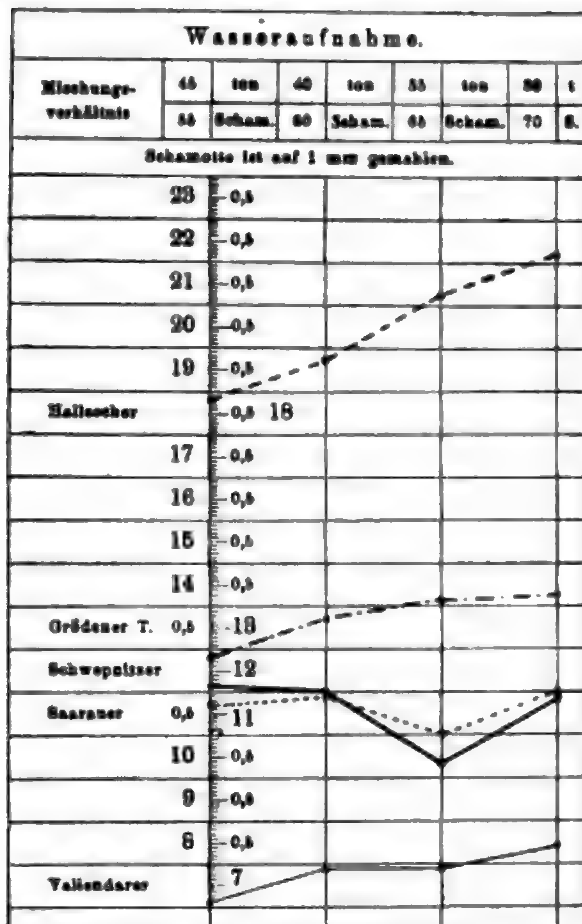
Verein deutscher Fabriken feuerfester Produkte.

In der am 23. Februar in Berlin abgehaltenen Jahresversammlung sprach nach Erledigung des geschäftlichen Teiles Professor Osann-Clausthal über: „Amerikanische Ofenkonstruktionen unter besonderer Berücksichtigung ihres Mauerwerks“. Der Vortrag wird in dieser Zeitschrift zum Abdruck gelangen. Dr. Kosmann-Kupferberg in Schlesien gab einen Bericht über die Konstitution der Tonerdesilikate, als Beitrag zur Frage, in welchen Verbindungen die Tonerde als Säure und in welchen Verbindungen sie als Base aufzufassen ist. Hr. E. Cramer trat diesen Ausführungen entgegen, dankte aber dem Redner für seine Anregung und veranlaßte die Vertagung der Erörterung bis zur nächsten Hauptversammlung, die sich dann eingehend mit diesem Thema beschäftigen wird. Dr. Emil Weber

aus Schwepnitz in Sachsen gab dann einen interessanten Bericht über sein

Tongießverfahren.

Bisher ist dies Verfahren in der Glasindustrie zur Anwendung gelangt, indem Glashafen, Sitzsteine für Hafen und einige schwierige Formsteine in dieser Weise hergestellt sind, auch sind Risse und Fugen der Glasofensohle mitten im Betriebe durch Ausgießen mit Tonmasse geschlossen. Da die Möglichkeit besteht, daß dies Verfahren auch für die Eisenindustrie Interesse gewinnt, soll es in aller Kürze hier gekenn-



zeichnet werden: Dr. Weber stellt ein Gemenge von Tonmehl und Schamotte her, beides trocken, und bringt dies in einen mit Rührwerk versehenen Mischkessel, in welchen eine genau abgemessene Wassermenge, vermischt mit einem Verflüssigungsmittel, einfließt. Dieses letztere hält der Erfinder geheim, deutet aber an, daß es ein Alkalisalz ist, das ganz eigenartige physikalische Erscheinungen bei dem Gemenge hervorruft und zweifellos beim Brennen der geformten Gegenstände verflüchtigt wird, sonst wäre nicht zu erklären, daß die Feuerfestigkeit keine Einbuße erleidet. Aus dem Mischkessel fließt dann die zähflüssige Masse unmittelbar in die Holzformen. Sie entmischt sich nicht, da sie beim Stehen in der Ruhe gelatiniert wie erkalteter Tischlerleim. Die Haltbarkeit der so hergestellten Glashafen ist um 25 % größer, wahrscheinlich im Zusammenhange mit der größeren Dichtigkeit (das spezifische Gewicht steigt um 5 bis 10 %). Abgesehen von diesen Vorteilen ergibt sich der Fortfall der Lohnausgabe für das Aufstampfen; nach dem neuen Verfahren kann ein Mann zehn Glashafen in der Schicht formen. Das Trocknen und Brennen geschieht bei so geformten Stücken in althergebrachter Weise. Die zugesetzte Wassermenge ist geringer als die beim alten Verfahren angewendete. Dr. Weber macht sich anheischig, jeden guten Ton seinem Verfahren anpassen zu können, ohne irgend eine Beeinträchtigung der Feuerfestigkeit. Gerade auch für schwierige Formsteine verspricht der Erfinder große Vorteile.

Zum Schluß gab E. Cramer einen Bericht über „Dichtigkeit verschiedener gebrannter Ton-Schamottegemenge" an der Hand der graphischen Eintragung, welche erkennen läßt, daß die Dichtigkeit mit dem Gehalt an Ton im allgemeinen wächst, indem die Wasseraufnahme prozentualiter fällt. Dies trifft aber nicht immer zu; es kommt eben die Eigenart des Tons zur Geltung, wie der Saarauer und Schwepnitzer Ton dadurch beweisen, daß sie entgegengesetztes Verhalten zeigen.

Raumteile	Hallescher Ton		Grödener Ton		Saarauer Ton		Schwepnitzer Ton		Vallendarer Ton	
Ton : Schamotte	Nr.	Wasseraufnahme %	Nr.	Wasseraufnahme %	Nr.	Wasseraufnahme %	Nr.	Wasseraufnahme %	Nr.	Wasseraufnahme %
30 : 70	846	22,2	842	14,2	830	12,0	838	11,9	834	8,4
35 : 65	847	21,2	843	14,1	831	11,0	839	10,3	835	7,9
40 : 60	848	19,7	844	13,7	832	11,9	840	12,0	836	7,9
45 : 55	849	18,9	845	12,8	833	11,7	841	12,1	837	7,1

Aus den Verhandlungen des geschäftlichen Teils ist zu erwähnen, daß sich der Verein zur Zahlung von 1000 *M* verpflichtete, um die Temperaturbestimmung durch Segerkegel unter Mitwirkung der Reichsanstalt zu fördern.

B. Osann.

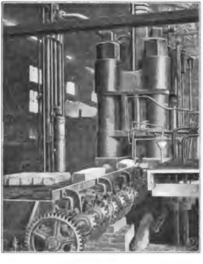
Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

An Stelle des am 31. Januar verschiedenen seitherigen Präsidenten, Hofrat Professor Ludwig von Tetmajer, ist gemäß einem Beschluß, den der Verstorbene selbst noch durch einen Antrag in der letzten Vorstandssitzung herbeigeführt hatte, k. k. Oberbaurat Franz Berger, Stadtbaudirektor in Wien, Vorstandsmitglied für Österreich, mit der Führung der Präsidialgeschäfte bis zum nächsten Kongresse betraut worden.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Im Jahrgang 1895 von „Stahl und Eisen“ S. 1143 ist von Zivilingenieur Julius Buch in Longueville-Metz ein Verfahren be-



Knüppelpresse.

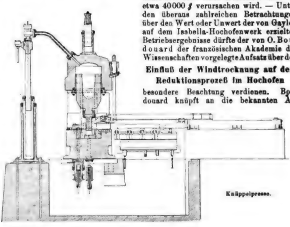
schrieben worden, nach welchem für die Herstellung von Trägern bestimmte Stahlblöcke durch geeignet konstruierte Pressen soweit vorgeformt werden, daß sie in die stark profilierten letzten Vor- und Fertigwalzen eintreten können. Als Vorteile dieses Verfahrens werden am Schluß des genannten Artikels u. a. hervorgehoben, daß durch die Vorformarbeit unter Pressen erhebliche Ersparnisse an Walzen gemacht werden und daß diese Arbeit unter Pressen erheblich schneller von statten geht als unter Walzen. Von ähnlichen Gesichtspunkten ausgehend, hat sich W. B. Hughes in Philadelphia im Jahre 1901 ein Verfahren zur

Herstellung von Knüppeln mittels hydraulischer Pressen

patentieren lassen,* welches er besonders für solche Werke empfiehlt, welche keine eigenen Blockwalzwerke im Betrieb halten können. Dieselben sollen dadurch in den Stand gesetzt werden, sich bezüglich ihres Knüppelbedarfs unabhängig zu machen, ein Umstand, der wesentlich dazu beitragen würde, die Stellung der sogenannten reinen Walzwerke gegenüber dem Stahltrust zu stärken. Das Wesen des Hughesschen Verfahrens besteht darin, daß man einen Block von hinreichender Größe in Streifen zerschneidet, welche gleichzeitig in die beabsichtigte Form gepreßt werden. Die Hughessche Knüppelpresse hat seit ihrem ersten Erscheinen vielfache Konstruktionsänderungen erfahren. Bei den ersten Maschinen dieser Art war der Preßstempel horizontal und die Blöcke wurden in vertikaler Richtung in die Presse eingeführt. Bei der gegenwärtig üblichen Form ist der Preßstempel vertikal und die Einführung in die Presse erfolgt mittels Rollgängen in horizontaler Richtung. Eine Presse der letzteren Art ist in den beiden hier wiedergegebenen Abbildungen dargestellt. Der von oben gegossene Block, welcher im Durchschnitt bei 1524 mm Länge 203 mm dick und 1016 mm breit ist und 2268 kg wiegt, wird erhitzt und auf einem elektrisch angetriebenen Wagen der Presse zugeführt, wo derselbe mittels einer besonderen Stoßvorrichtung unter eine Schere befördert wird. Mit dem Preßstempel ist eine Schere und das zur Formgebung dienende Gesenk fest verbunden, so daß bei jeder Senkung des Stempels ein Knüppel gepreßt und abgeschnitten wird. Nach dem Pressen wird der Knüppel mittels eines hydraulischen Kolbens auf einen an der Rückseite der Presse liegenden Rollgang gestoßen. Der Block wird in vier Teile zerschnitten, welche nach dem Pressen annähernd die Maße 178 × 254 × 1524 mm haben und zu 203 mm-Platinen, 102 × 102 mm-Knüppel oder direkt zu fertigem Konstruktions- oder Stabeisen ausgewalzt werden. Der Wasserdruck für die Schere beträgt etwa 113 kg und für die Presse 352 kg auf das Quadratzentimeter. Für das Auswalzen der vorgepreßten Werkstücke zu Knüppel oder Platinen für die kleineren Straßen ist ein 559 mm-Triowalzwerk vorgesehen, eventuell soll dasselbe auch zur direkten Erzeugung von Fertigerzeugnissen eingerichtet werden. Der Erfinder gibt an, daß die Presse einschl. Pumpen, Akkumulator usw. einen Kostenaufwand von etwa 40000 $ verursachen wird. — Unter den überaus zahlreichen Betrachtungen über den Wert oder Unwert der von Gayley auf dem Isabella-Hochofenwerk erzielten Betriebsergebnisse dürfte der von O. Boudouard der französischen Akademie der Wissenschaften vorgelegte Aufsatz über den

Einfluß der Windtrocknung auf den Reduktionsprozeß im Hochofen

besondere Beachtung verdienen. Boudouard knüpft an die bekannten Ar-



Knüppelpresse.

* „Iron Age“ vom 19. Januar 1905 S. 223.

beiten von Bell, Gruner, Deville und Anderen über die Reduktion von Eisenoxyden durch Kohlenoxyd an und spricht die Vermutung aus, daß diese Forscher bei ihren Untersuchungen nur mit trockenem Gas gearbeitet hätten. Angesichts der von Gayley behaupteten Ergebnisse hielt es Boudouard daher für angezeigt, zu untersuchen, welchen Einfluß Wasserdampf auf die Gleichgewichtsbedingungen von Kohlenoxyd mit Kohlenstoff und Eisenoxyd ausübt und ob vielleicht in dieser Richtung eine Erklärung für die Gayleyschen Betriebsergebnisse gefunden werden könne. Er ließ zu diesem Zweck in einer ersten Versuchsreihe eine Mischung von gleichen Volumina Kohlensäure und Kohlenoxyd, wie man sie bei der Zersetzung von Oxalsäure mit Schwefelsäure erhält, über Eisenoxyd streichen. Die Gase wurden in einem Fall durch die Berührung mit der Schwefelsäure getrocknet, im andern Fall mittels Durchleiten durch eine Waschflasche mit Wasserdampf beladen. Das in einem Porzellanschiffchen befindliche Eisenoxyd wurde vor und nach dem Versuch gewogen und der Gewichtsverlust zur Bestimmung der reduzierenden Wirkung der Gase benutzt. Die Erhitzung des Schiffchens erfolgte mittels eines elektrischen Widerstandsofens, dessen Temperatur durch ein Thermoelement gemessen wurde. Jeder Versuch dauerte eine Stunde und die Geschwindigkeit des Gasstroms betrug ungefähr 6 l i. d. Stunde. Die Abkühlung erfolgte in einer reduzierenden Atmosphäre. Die erhaltenen Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle angegeben, in welcher die Zahlen den Gewichtsverlust in Hundertteilen des ursprünglichen Gewichts des benutzten Eisenoxyds angeben:

Temperatur	Gewichtsverlust $CO + CO_2$ trocken	$CO + CO_2$ feucht
400°	0,87	0,45
550°	4,3	3,8
800°	4,0	2,65
925°	5,6	4,4
1050°	6,5	6,9

Der theoretische Verlust an Sauerstoff beträgt bei Umwandlung von Fe_2O_3 in Fe_3O_4 3,33 %; bei derjenigen von Fe_2O_3 in FeO 10 % und von Fe_2O_3 in Eisen 30 %. Das in den ersten Versuchsreihen erzielte Produkt ist daher eine Mischung der beiden Oxyde Fe_3O_4 und FeO. In einer zweiten Versuchsreihe studierte der Verfasser die Wirkung von reinem Kohlenoxyd, welches er durch Zersetzung von ameisensaurem Natrium erhalten hatte, auf aus Ferrooxalat hergestelltes Eisenoxydul. Die Versuche wurden in derselben Weise wie die früheren ausgeführt, nur verlangsamte man die Geschwindigkeit des Gasstromes, welche nur 4,5 l in der Stunde betrug. Der prozentuale Gewichtsverlust betrug bei:

Temperatur	Gewichtsverlust CO trocken	CO feucht
850°	15,3	11,0
1050°	21,5	21,5

Der Gewichtsverlust bei Umwandlung des Eisenoxyduls in metallisches Eisen beträgt 22,22 %; die Reduktion war demnach bei 1050° nahezu vollkommen. Die Versuchsergebnisse zeigen, daß die Reduktionsgase im allgemeinen im trockenen Zustande eine energischere Wirkung als im feuchten Zustande haben, daß diese Differenz aber bei niedrigeren Temperaturen größer ist als bei höheren, und bei 1000° annähernd gleich Null wird; diese Erscheinung trat in beiden Fällen ein, gleichviel ob es sich um die Wirkung gleicher Volumina von Kohlenoxyd und Kohlensäure auf Eisenoxyd oder um diejenige von Kohlenoxyd allein auf Eisenoxydul handelte. Boudouard zieht daraus den Schluß, daß man in den weniger heißen Zonen des Hochofens mit trockenen Gasen eine vollständigere Reduktion des Eisenoxyds mit Kohlenoxyd erhalten und dadurch eine Brennstoffersparnis erzielen wird.

Japan. Nach einer Mitteilung der „Japan Times" hat der Generalleutnant Nakamura, der jetzige Generaldirektor des Kaiserlichen Stahlwerks in Wakamatsu,* vor der Budget-Kommission des Japanischen Abgeordnetenhauses über den

Betrieb des Kaiserlichen Stahlwerkes in Verbindung mit dem japanisch-russischen Kriege

einen eingehenden Bericht abgestattet. Er teilte mit, daß nach einem durch Mangel an Betriebskapital veranlaßten Stillstand das Kaiserliche Stahlwerk wieder in Betrieb gesetzt worden war, sich aber bei Beginn des Krieges noch nicht in der Lage befand, befriedigend zu arbeiten; später wurden aber 866 Aufträge auf Kriegsmaterial für Armee und Marine ausgeführt sowie seit Januar 1904 25000 t Schienen für die Soul Fusan Eisenbahn und einige andere Bahnen und über 6000 t leichte Schienen hergestellt. Die Eisenerze wurden von den Gruben bei Tajeh in China und aus japanischen Gruben bezogen. Um den ununterbrochenen Betrieb der Werke während der Dauer des Krieges zu sichern, war ein großer Vorrat bei den Öfen aufgehäuft worden, doch erlitten die Erztransporte infolge der von Anfang an bestehenden Überlegenheit der Japaner zur See keine Unterbrechung. Der Hochofen Nr. 1 war im April 1904 angeblasen worden, erlitt jedoch Beschädigungen und mußte in Reparatur genommen werden, so daß die Eröffnung eines Dauerbetriebes erst im Juli erfolgen konnte. Die jüngsten Ergebnisse des Hochofenbetriebes scheinen aber befriedigende gewesen zu sein, da man bereits im November eine tägliche Leistung von 150 t erzielte. Die Inbetriebsetzung des zweiten Hochofens war für den Januar 1905 vorgesehen, sie müßte daher inzwischen erfolgt sein. Ferner begann man im Mai 1904 mit einem Bessemer-Konverter zu arbeiten. Der erzeugte Stahl wurde zu Schiffbauzwecken und für die Herstellung von Geschossen verwendet. Bisher ist es noch nicht möglich gewesen, Panzerplatten, Material für Gewehrläufe und Eisenbahnwagenräder herzustellen, da die hierfür erforderlichen Anlagen nicht vorhanden sind. Indessen wird ein besonderes Stahl- und Panzerplattenwalzwerk in dem unweit Hiroshima liegenden Kriegshafen Kure errichtet, welches in Verbindung mit dem Stahlwerk in Wakamatsu das gesamte für den Bau von Schiffen und die Herstellung von Feuerwaffen erforderliche Material sowie Achsen und Bolzen für Eisenbahnfahrzeuge liefern soll.** Endlich beabsichtigt man noch die Fabrikation von Telegraphendraht aufzunehmen, und die Regierung hat bereits die für diesen Zweck erforderliche Summe in das diesjährige Budget eingestellt.

Bezüglich der Eisenerzgruben zu Tajeh sei noch auf einen im „Engineering" erschienenen Aufsatz über die Gruben und Eisenbahnen Chinas verwiesen.*** Danach wurden aus den dortigen Gruben im Jahre 1903 50000 t (2000 t mehr als im Jahre 1902) nach Japan verschifft, und da außerdem auf den Eisenwerken in Hanjang die tägliche Roheisenerzeugung von 75 t auf 120 t vergrößert wurde, müssen auch dorthin etwa 30000 t mehr geliefert worden sein. Die genannten Gruben sind jetzt gegen eine Anleihe von 3000000 Yen, welche zu 6 % verzinst werden, an ein japanisches

* Bezüglich der Anlagen der Kaiserlichen Stahlwerke vergleiche E. Schrödter: »Über die neuere industrielle Entwicklung Japans und die Kaiserlich Japanischen Stahlwerke«. „Stahl und Eisen" 1899 S. 1141.

** „Engineering" vom 27. Januar 1905.

*** „Engineering" vom 28. Oktober 1904.

Syndikat für 30 Jahre verpfändet worden. Ferner hat sich das Kaiserliche Stahlwerk zur Abnahme einer Förderung von 70000 bis 100000 t Erz jährlich verpflichtet.

Über den Entwicklungsgang der Werke und die Schwierigkeiten, welche sich einem Gedeihen dieses im Grunde genommen auf gesunder Basis beruhenden Unternehmens entgegengestellt haben, ist in „Stahl und Eisen“ wiederholt berichtet worden,* es wurde dabei auch hervorgehoben, daß die japanische Direktion die vielfach erfahrenen Mißerfolge durch die vorzeitige Entlassung der deutschen Ingenieure selbst verschuldet hat. Die Kosten für die Errichtung der Werke beliefen sich gegen Ende des Jahres 1903 auf 24 Millionen Yen (1 Yen = 2,09 *M*), rund 50 Millionen Mark, und man glaubt, daß dieselben durch die Fertigstellung der Werke bis auf 60 Millionen Mark anwachsen werden. Nach Angabe des französischen Ingenieurs Heurteau, welcher die Werke im Juli vorigen Jahres besuchte, betragen die Gestehungskosten für Roheisen in Wakamatsu 77,50 Fr. die Tonne, wie sich aus folgender Rechnung ergibt:

1620 kg Erz	zu 19,15 Fr. die Tonne	69,70 Fr.
1500 „ Koks	„ 23,50 „ „ „	
460 „ Kalkstein	„ 7,60 „ „ „	
Löhne		5,10 „
Verwaltungs- und Insgemeinkosten		2,70 „
	Insgesamt	77,50 Fr.
		= 62 *M*.

Die Gestehungskosten sind um etwa 12 Fr. niedriger als die in Japan zurzeit herrschenden Verkaufspreise für ausländisches Roheisen, indessen dürfte dieser Überschuß bei weitem nicht ausreichen, um das außerordentlich hohe Anlagekapital angemessen zu verzinsen. Die Abtretung der Wakamatsu-Werke an eine Privatgesellschaft scheint daher in Regierungskreisen schon ernstlich erwogen worden zu sein, doch hat, wie aus dem oben mitgeteilten Bericht hervorgeht, der Ausbruch des Krieges zugunsten der Erhaltung der Werke im Staatsbetriebe den Ausschlag gegeben.

E. Bahlsen.

Das eisenhüttenmännische Unterrichtswesen im Preußischen Abgeordnetenhaus.

Die gelegentlich der letzten Jubiläumsfeier an der Technischen Hochschule zu Aachen** mitgeteilte Kunde, daß nunmehr die Erweiterung des eisenhüttenmännischen Unterrichts in Aachen gesichert sei, hat auch im Preußischen Abgeordnetenhaus einen freudigen Widerhall gefunden, indem der Abgeordnete Macco bei Beratung des Kultusetats dem Kultusminister den Dank der Industrie für die dem eisenhüttenmännischen Unterricht in dem diesjährigen Etat zuteil gewordene Fürsorge aussprach. Redner wies in seinen Ausführungen darauf hin, daß eine weitere Professur für Konstruktion auf dem Gebiet der Chemie und Hüttenkunde geschaffen und noch zwei Assistentenstellen in Berlin und Aachen auf diesem Gebiet eingesetzt worden sind; er erkannte ferner dankbar an, daß im Extraordinarium 225000 *M* als Anfangssumme für die Errichtung eines hüttenmännischen Laboratoriums in Aachen eingesetzt sind. Dagegen fand es der Redner nicht richtig, wenn auf der neuen Technischen Hochschule zu Danzig die Eisenhüttenkunde innerhalb der beschreibenden Maschinenlehre von einem Dozenten gelehrt wird, also keine besondere Professur vorhanden, kein spezieller Unterricht in der Eisenhüttenkunde stattfindet. Gerade bei der Hochschule in Danzig, die doch in erster Linie mit Rücksicht auf den Schiffbau errichtet worden ist, müßte in erster Linie ein genügender Unterricht stattfinden, der über die Herstellung, Eigenschaften und Verwendung der Materialien ausgiebig lehrt. Redner richtete daher an den Kultusminister die Bitte, hierauf in Zukunft größere Rücksicht zu nehmen.

Ferner kam der Ausbau des eisenhüttenmännischen Unterrichts auch bei Beratung des Bergwerksetats zur Sprache. Nach einem Hinweise des Abgeordneten Hilbck auf die mangelhafte Einrichtung der Bergakademie zu Berlin führte der Handelsminister aus, daß er in den letzten zwei Jahren mehrere Konferenzen einberufen habe. Auf einer derselben sei über die Behandlung des Eisenhüttenwesens beraten worden. Der Minister hat geglaubt, den gewerblichen Interessen der Eisenhüttenleute dadurch am besten entgegenzukommen, daß er zunächst, absehend von der Spezialsorge für sein eigenes Ressort, erst dahin gedrängt habe, daß von der Seite des Kultusministers aus die Errichtung einer besonderen Fakultät für Eisenhüttenkunde in Aachen in die Wege geleitet wurde. Er verkenne aber nicht die Notwendigkeit, auch die Lehre des Eisenhüttenwesens an den preußischen Bergakademien zu reformieren; hierzu sei vor allen Dingen erforderlich, die Laboratorien, sowohl die Maschinenlaboratorien wie die feuertechnischen Laboratorien erheblich, zu erweitern und zu verbessern. Wie der Minister weiter mitteilte, ist man schon wiederholt an die Ausarbeitung von Plänen gegangen, und besteht die Hoffnung, daß es im nächstjährigen Etat möglich sein wird, eine Vorlage für eine erhebliche Erweiterung und Ausdehnung der Bergakademie in Berlin machen zu können.

* „Stahl und Eisen“ 1900 S. 1063; 1901 S. 1218; 1902 S. 240, 350, 855, 1113; 1903 S. 292, 695.

** „Stahl und Eisen“ 1905, Heft 5 S. 311.

Schwedens Ein- und Ausfuhr 1904 und 1903.

Nach der „Teknisk Tidskrift“ vom 25. Februar 1905 stellte sich die Ein- und Ausfuhr Schwedens in den letzten Jahren wie folgt:

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1904 t	1903 t	1904 t	1903 t
Eisenerz	—	—	3065582	2827551
Roh- und Ballasteisen	64183	52372	87265	70115
Schrott	—	—	6383	8901
Blöcke	—	—	9657	8529
Halbzeug	—	—	18158	22958
Stabeisen	—	—	174181	180925
Stabeisenabfälle . . .	—	—	2230	2868
Eisenbahnschienen . .	56104	54766	—	—
Träger usw.	24910	22275	—	—
Walzdraht	—	—	4665	4836
Bleche u. Platten aller Art	5896	4879	2455	2029
Röhren: gegossen aller Art	11126	11747	10142	8534
Röhren: geschmiedet, gewalzt, gezogen . .	7052	6180		
Draht	—	—	1851	1644
Nägel aller Art . . .	—	—	4204	4326

Molybdänerz in Spanien.

Wie in der „Revista Minera“ unter dem 16. Februar 1905 berichtet wird, hat man in einigen Bleierzgruben bei Quéntar in der Provinz Granada ein ziemlich bedeutendes Vorkommen von Wulfenit angetroffen.

Roheisenerzeugung in Schottland.

Nach dem „Iron and Steel Trades Journal“ wurde in Schottland im Jahre 1904 mit etwa 1 360 000 t eine der größten bisher dagewesenen Roheisenerzeugungen erzielt. Fast die gesamte Erzeugung wurde verbraucht, da einschließlich der Vorräte aus früherer Zeit am Ende des Jahres nur noch etwa 150 000 t Roheisen auf den Werken und in den Warrantlagern Schottlands vorhanden waren. Gegenüber früheren Jahren ist eine auffallende Verminderung der Warrantlagervorräte eingetreten, welch letztere im Jahre 1896 beispielsweise noch über eine halbe Million tons betrugen. Die obengenannte Roheisenerzeugung wurde in 85 Hochöfen hergestellt.

Hochöfen in Belgien am 1. Januar 1905.

In nachstehender Tabelle sind nach dem „Echo des Mines“ die in Belgien am 1. Januar 1905 in und außer Betrieb befindlichen Hochöfen mit ihren täglichen Leistungen aufgeführt:

Bezirke und Werke	Hochöfen: insgesamt	Hochöfen: im Betrieb	Hochöfen: außer Betr.	Erzeugung in 24 Stunden: Puddel-Roheisen	Erzeugung in 24 Stunden: Gießerei-Roheisen	Erzeugung in 24 Stunden: Roheisen zur Stahlerzeugung
Charleroi						
Moncheret . . .	1	1	—	1— 80	—	—
Thy-le-Château .	3	2	1	—	—	2— 220
Sud de Châtelineau	1	1	—	1— 80	—	—
Couillet	4	2	2	—	—	2— 320
La Louvière . .	1	—	1	—	—	—
Bonehill	2	1	1	1 — 80	—	—
Monceau	2	2	—	2—210	—	—
La Providence .	3	3	—	—	—	3— 360
Insgesamt	17	12	5	5—450	—	7— 900
Lüttich						
Cockerill	6	5	1	—	—	5— 670
Ougrée	4	4	—	—	—	4— 400
Angleur (Sclessin)	4	3	1	—	—	3— 400
Espérance . . .	2	2	—	—	—	2— 200
Grivegnée . . .	1	1	—	1— 90	—	—
Insgesamt	17	15	2	1— 90	—	14 1670
Luxemburg						
Athus	2	2	—	1—130	—	1— 110
Halanzy	2	2	—	—	2—160	—
Musson	2	2	—	—	1—130	—
Insgesamt	6	6	—	1—130	4—290	1— 110
Zusammen:						
1. Januar 1905 .	40	33	7	7—680	4—290	22 2680
1. Januar 1904 .	40	34	6	6—567	3—280	24—2835
Unterschied:						
1905 +			1	1—103	— 10	
1905 —		1		—	—	2— 155

Wolframindustrie in den Vereinigten Staaten.

An der amerikanischen Produktion ist nach der „Chemischen Zeitschrift“ vom 15. Februar 1905 in erster Linie der Staat Colorado und zwar hauptsächlich Boulder County beteiligt. Die Produktion von Erzen und Konzentraten belief sich in Boulder County im vergangenen Jahre auf etwa 375 t im Werte von 125 000 $. Das macht ungefähr 75 % der ganzen amerikanischen Produktion aus. In Colorada sind in letzter Zeit angeblich bedeutende neue Wolframgruben gefunden worden, die ein außergewöhnlich reines und reiches Erz ergeben sollen. Es ist bereits eine Gesellschaft zur Ausbeutung der Gruben in Bildung begriffen. Geringe Mengen werden in den Gilpin- und San Juan Counties des genannten Staates, sowie auch in den Black Hills im Staate South Dakota gefördert. In den Boulder- und Gilpin Counties kommt das Erz hauptsächlich in Form von Wolframit vor. Der Gehalt an metallischem Wolfram in dem Erz wechselt durchschnittlich zwischen 3 und 15 %; doch lassen sich auch Erze aussortieren, die 40 bis 60 % enthalten. Gewöhnlich tritt in den Erzen auch Phosphor auf.

Natürliches Gas in den Vereinigten Staaten im Jahre 1903.

Nach einem von der United States Geological Survey veröffentlichten Bericht war die Gewinnung von natürlichem Gas im Jahre 1903 größer als in irgend einem früheren Jahr. Die Produktion hatte einen Wert von 35 815 360 $, was gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 4 947 497 $ oder 16 % ergibt. Besonders ist die Gasproduktion in Pennsylvanien und Ohio gewachsen, welche beide Staaten eine Mehrgewinnung von 1 830 651 $ bezw. 2 123 582 $ aufzuweisen haben. Auch in West-Virginien ist eine Zunahme von 1 492 178 $ zu verzeichnen. Vier Staaten, nämlich Pennsylvanien, West-Virginien, Indiana und Ohio, lieferten zusammen 94 % des Wertes der Gesamtproduktion an Gas, deren Volumen sich bei atmosphärischem Druck auf 6757 Millionen Kubikmeter belief. Der Heizwert des Gases soll demjenigen von 12 129 468 t bituminöser Steinkohle entsprochen haben.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	i. d. Monaten Jan. u. Febr. 1904 tons	i. d. Monaten Jan. u. Febr. 1905 tons
Alteisen	1 745	4 316
Roheisen	17 862	20 929
Eisenguß*	—	258
Schmiedestücke*	—	112
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	23 914	12 656
Bandeisen und Röhrenstreifen .	2 189	2 443
Bleche nicht unter 1/8 Zoll . .	5 754	5 982
Desgl. unter 1/8 Zoll	4 326	2 534
Walzdraht	1 884	4 959
Drahtstifte	3 748	5 782
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	2 647	1 873
Schrauben und Muttern . . .	824	738
Schienen	5 248	3 986
Radsätze	89	171
Radreifen und Achsen . . .	967	326
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt . .	17 852	14 705
Stahlhalbzeug	67 089	89 817
Stahlguß*	—	238
Stahlschmiedestücke*	—	1 722
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	18 704	7 272
Träger	18 336	17 310
Insgesamt	193 178	198 129
Im Werte von . . . . £	1 196 256	1 243 265

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr.

	i. d. Monaten Jan. u. Febr.	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	20 262	22 196
Roheisen	106 260	100 352
Schmiedestücke*	—	30
Eisenguß*	—	953
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	18 188	19 326
Gußeisen, nicht besond. gen.	8 023	5 756
Schmiedeisen, „ „ „	11 951	6 366
Schienen	81 245	88 281
Schienenstühle und Schwellen	5 691	9 878
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	10 183	8 521
Draht }	9 071	4 975
Drahtfabrikate }		5 672
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	16 909	18 183
Desgl. unter 1/8 Zoll	4 688	6 435
Verzinkte usw. Bleche	62 637	65 283
Schwarzbleche zum Verzinnen	9 224	8 388
Panzerplatten	—	—
Verzinnte Bleche	52 330	58 884
Bandeisen und Röhrenstreifen	6 529	5 066
Anker, Ketten, Kabel	3 948	4 138
Röhren und Fittings aus Schweißeisen }	25 256	12 679
Desgleichen aus Gußeisen }		10 662
Nägel, Holzschrauben, Nieten	3 267	4 162
Schrauben und Muttern	2 683	2 960
Bettstellen	2 421	2 613
Radsätze	4 791	2 296
Radreifen, Achsen	2 497	2 274
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	264	764
Stahlschmiedestücke*	—	147
Stahlguß*	—	175
Stahlstäbe, Winkel, Profile	17 717	17 406
Träger	7 379	10 095
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	11 154	12 470
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	504 568	517 386
Im Werte von £	4 446 281	4 528 418

Prüfung verzinkter Eisenbleche.

In dem Laboratorium für angewandte Elektrochemie der Universität von Wisconsin sind Prüfungen verzinkter Bleche vorgenommen worden, über die Professor C. F. Burgess nach dem „Engineering Record“ vom 21. Januar folgendermaßen berichtet hat: Der Widerstand der Zinküberzüge, welche teilweise auf elektrolytischem Wege, teilweise durch Eintauchen in ein Schmelzbad hergestellt waren, gegen Verrosten wurde bestimmt, indem man die Proben, welche einen Querschnitt von 51 × 127 mm hatten, in eine Lösung von 3,2prozentiger Schwefelsäure während einer bestimmten Zeit eintauchte und durch Wägung vor und nach dem Eintauchen den in der Säure erlittenen Gewichtsverlust feststellte. Es zeigte sich hierbei, daß der elektrolytisch hergestellte Zinküberzug widerstandsfähiger als der Schmelzuberzug ist. Um die Adhäsion des Zinküberzuges festzustellen, befestigte man auf der Zinkoberfläche mittels eines leichtschmelzigen Lotes einen Kupferpfropfen von 12,7 mm Durchmesser und maß mittels einer Federwage die Kraft, die zur Lostrennung dieses Pfropfens von dem Eisen erforderlich war. Man fand dabei, daß die Adhäsion des aus einer Zinksulfatlösung niedergeschlagenen Überzuges 39,9 kg und diejenige des Schmelzüberzuges 19,7 kg auf das Quadratzentimeter betrug. Die Zähigkeit und Festigkeit der Überzüge wurde dadurch geprüft, daß man einige Proben durch ein Paar eiserner Walzen hindurchgehen ließ. In einigen Fällen waren die Überzüge so spröde, daß sie bei dieser Behandlung abblätterten, in anderen Fällen schien das Zink in das Eisen hineingedrückt zu sein und seinen Zusammenhang vollständig behalten zu haben. Auch diese Probe wurde von den elektrolytisch hergestellten Überzügen besser als von den Schmelzüberzügen bestanden. Prüfungen der Überzüge durch wiederholtes Hin- und Herbiegen der Probe bis zum Reißen des Überzuges ergaben keinen Unterschied zwischen den nach den beiden Methoden hergestellten Überzügen von gleicher Dicke; ebensowenig ergaben sich bei der Prüfung auf Abnutzung, welche durch Herumrollen der Proben in einem mit Quarzsand gefüllten Faß ausgeführt wurde, irgendwelche bemerkenswerten Unterschiede. Ein den elektrolytisch verzinkten Blechen anhaftender wesentlicher Nachteil bestand darin, daß der Zinküberzug durch rasche Erhitzung und Abkühlung seine Adhäsionsfähigkeit verlor und sich von dem Eisen in großen Schuppen ablöste. Professor Burgess glaubt daher, daß für Bleche, die der Erhitzung ausgesetzt werden, die elektrolytisch hergestellten Überzüge weniger geeignet sind, als die Schmelzüberzüge.

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Kanadas Roheisenerzeugung im Jahre 1904.

Nach den Ermittlungen der Iron and Steel Association betrug die gesamte Erzeugung von kanadischem Roheisen im Jahre 1904 275 277 t gegen 269 665 t im Jahre 1903. Es ist demnach gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 5612 t oder ein wenig über 2 % eingetreten. Von der Gesamterzeugung des Jahres 1904 waren 255 698 t mit Koks und 19 579 t mit Holzkohle dargestellt worden. Ungefähr ein Viertel der Gesamtproduktion, nämlich 71 255 t, entfiel auf basisches Roheisen; die Erzeugung von Bessemerroheisen, welches nur im letzten Halbjahr hergestellt wurde, belief sich auf 26 432 t. Die Entwicklung der Roheisenerzeugung in den letzten 10 Jahren zeigt folgende Tabelle

Jahr	t	Jahr	t
1895	38 434	1900	87 467
1896	60 990	1901	248 896
1897	54 657	1902	324 670
1898	69 855	1903	269 665
1899	95 582	1904	275 277

Neuer hydraulischer Hebebock.

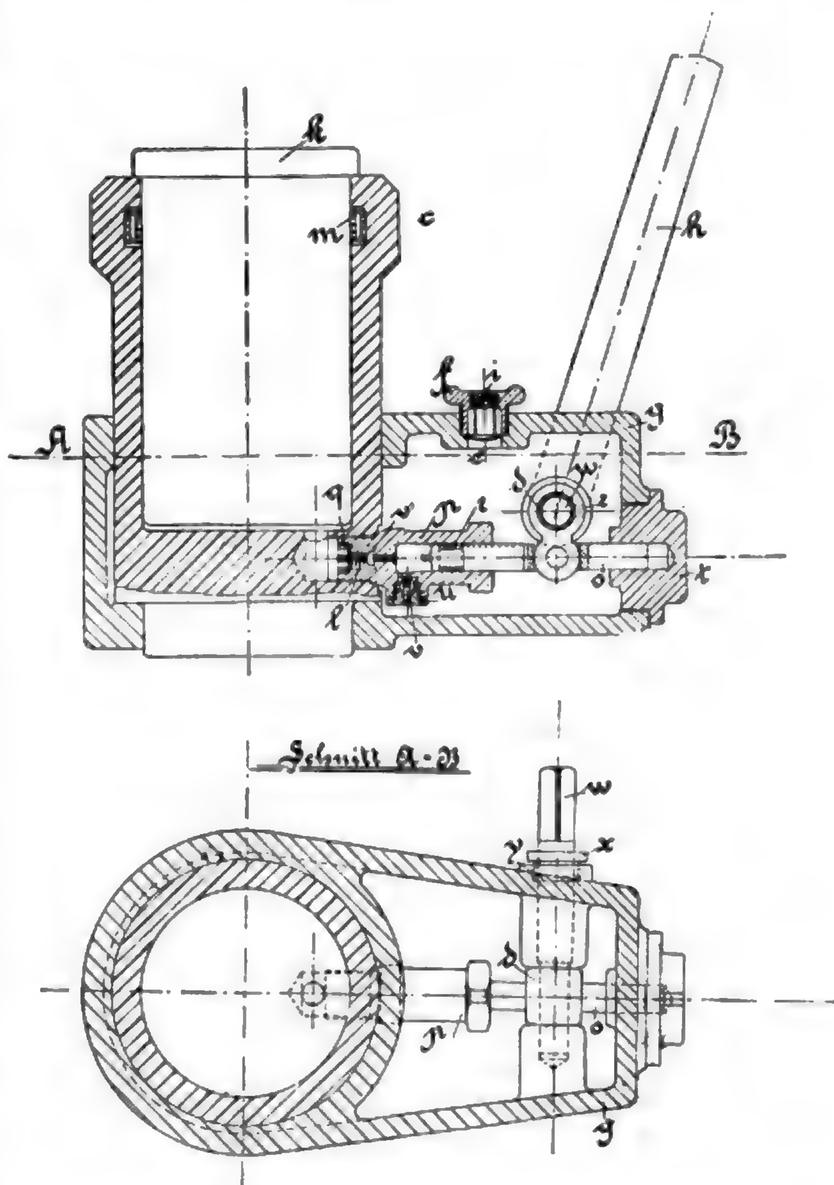
Der nachstehend beschriebene, von der Firma Heinrich de Fries, G. m. b. H. in Düsseldorf in den Handel gebrachte Hebebock besteht in der Hauptsache aus dem Wasserbehälter g mit der darin angeordneten Pumpe p und dem aus geschmiedetem Stahl hergestellten Zylinder c mit dem Stempel k. Der Antrieb der Pumpe p erfolgt durch den Hebel h, welcher, auf die mit Vierkant versehene Welle w gesteckt, mittels des auf dieser Welle festsitzenden Daumens d den Plunger s hin und her bewegt. v stellt das Saugventil durch Anordnung einer Kugel mit ganz leichter Druckfeder, v' das Druckventil dar. Vorwärtsbewegen des Hebels hat Zurückziehen des Plungers und damit Ansaugen von Wasser, Rückwärtsbewegen des Hebels hat Vorschieben des Plungers und damit gleichzeitiges Schließen des Ventils v, Öffnen des Ventils v' und Durchdrücken

des Wassers unter den Stempel k zur Folge und somit Heben der Last. Der Stempel k erhält oben im Zylinder eine U-Lederdichtung m. Die Vor- und Rückwärtsbewegung des Hebels h hat zum Zweck des Hebens der Last innerhalb der angebrachten Pfeilrichtung für „Aufpumpen“ zu geschehen. Um die Begrenzung dieser Bewegung zu bezeichnen, ist die Welle w mit einem Zeiger versehen. Wird der Hebel h nun zum Zweck des Senkens über die Grenze hinaus in der Pfeilrichtung „Senken“ bewegt, so wird Plunger s so weit vorgeschoben, daß der an seinem vorderen Ende befindliche Zapfen die Führung des Druckventils v' berührt und Wasser zurückströmen läßt. Damit das Wasser seinen Weg in den Wasserbehälter g finde, ist einerseits die Bohrung des Pumpenzylinders am Grunde konisch erweitert und anderseits der Plunger s mit einer Rinne versehen. f stellt eine Füllschraube zum Anfüllen des Wasserbehälters dar, welche gleichzeitig als Luftschraube ausgebildet ist, so daß jederzeit, auch während des Füllens, Luft aus- und eintreten kann, ohne daß diese Schraube beim Transportieren Wasser herausfließen läßt.

Die Vorzüge dieser Konstruktion bestehen namentlich in der Anwendung von geschmiedetem Stahl für die Herstellung der Zylinder und in dem gänzlichen Fortfall der sonst zum Senken erforderlichen Ablaß- (Ventil-)Schraube. Nicht selten gab die bisher übliche Ablaßschraube zu allerlei Klagen Veranlassung, sei es, daß sie bei dem Transport abgebrochen wurde, oder daß sie bei einigem Gebrauch des Hebebockes nicht mehr dicht abschloß und mit Gewalt angezogen werden mußte, um nachher ebenso schwer wieder gelöst zu werden.

Diesem Übelstande ist durch die vorstehend beschriebene Konstruktion abgeholfen, indem, wie bemerkt, die Ablaß-(Ventil-)Schraube gänzlich in Wegfall gekommen ist und die Senkbewegung durch einfaches Durchdrücken des Hebels erreicht wird, das heißt durch eine Weiterbewegung des Hebels über den für das Heben erforderlichen Winkelgrad. Loslassen des Hebels hat sofortigen Rückgang desselben in seine zum Heben erforderliche Stellung und damit den Stillstand der Last zur Folge. Man ist also mit dieser Einrichtung in der Lage, die Last ohne Anstrengung millimeterweise zu senken und augenblicklich festzuhalten.

Während man für den Zylinder, welcher neben der Pumpe den wichtigsten Bestandteil eines jeden hydraulischen Bockes bildet, bislang meistens Temper- und Stahlguß oder sogenanntes Spezialmetall verwendete, sind die Zylinder der vorstehend beschriebenen Böcke aus dem vollen S.-M.-Stahl herausgearbeitet und weisen nach Angabe der Firma eine Bruchfestigkeit von 65 bis 70 kg a. d. Quadratmillimeter auf, so daß jedes Undichtwerden der Zylinder selbst bei Überlastung ausgeschlossen sein dürfte. Anwendung finden diese Art Böcke überall dort, wo es sich um die Hebung schwerer Lasten mit geringem Kraftaufwand handelt, vornehmlich aber bei den Eisenbahnen als Lokomotivwinden, bei Brückenbauanstalten zum Heben und Versetzen von Brücken und anderen schweren Eisenkonstruktionen, im Schiffbau, unter anderm beim Stapellauf von Schiffen, im Bergbau für allgemeine Zwecke und namentlich zum Einsetzen der Schachtringe, im allgemeinen Maschinenbau zum Heben schwerer Lasten und Aufpressen von Rädern auf Achsen usw., in Kraftstationen und elektrischen Zentralen zum Ausheben der Kurbelwelle von Dampfmaschinen aus ihren Lagern usw.



Handelsgebrauch beim Verkauf von Ausschußdraht.

Eine Handelsgesellschaft verkaufte einer andern Firma Ausschußwalzdraht für 2260 ℳ. Der Käufer stellte einen Teil der gelieferten Ware zur Verfügung, weil dieselbe nicht, wie bestellt, Ausschuß-, sondern Walzdrahtenden sei. Der Verkäufer klagte hierauf gegen den Käufer auf Zahlung des Kaufpreises. Derselbe wurde dem Kläger durch die Barmer Kammer für Handelssachen zugesprochen. Dieses Urteil wurde durch Entscheidung des 9. Zivilsenats des Kölner Oberlandesgerichts vom 6. Februar d. J. in der Berufungsinstanz in der Hauptsache bestätigt. Das Oberlandesgericht schließt sich im wesentlichen den rechtlichen Erwägungen des Vorderrichters an, welche dahin gehen:

Mit dem Sachverständigen ist anzunehmen, daß es Handelsgebrauch ist, daß Ausschußdraht so gekauft wird, wie er daliegt, daß daher der Käufer sich vor dem Abschluß vorsehen und die Ware besichtigen

muß, nachher aber Qualitätsrügen unstatthaft sind, sofern die gelieferte Ware nur unter den Begriff „Ausschuß“ fällt, und nicht etwa Abfall, Schrott darstellt. Endlich aber ist auch mit dem Sachverständigen anzunehmen, daß bei Ausschußkäufen aus der Natur der Ausschuß-Eigenschaft und dem Handelsgebrauch folgt, daß es ganz unstatthaft ist, daß der Käufer sich die besseren Sachen aussucht, und den Rest zur Verfügung stellt. Dieses dem Ausschußbegriff widersprechende Verfahren stellt eine Verfügung über die Ware dar, welche den Wandlungsanspruch für den Rest ausschließt. Die Klage ist daher zuzusprechen.

Konstruktionen und Leistungen von Federhämmern.

Der in nebenstehender Abbildung dargestellte Federhammer der Firma Brüder Boye, Berlin C. 2, zeichnet sich nach einer uns zugegangenen Mitteilung dadurch aus, daß er neben dem wagerechten Hauptfederwerk in der zu einer kräftigen Feder ausgebildeten Exzenterstange noch eine Verbundfeder besitzt, welche die Wirkung der Hauptfeder verstärkt, ohne den Kraftbedarf des Hammers zu erhöhen. Man soll mit dieser als Ajax-Verbundfederhammer bezeichneten Konstruktion in einer Hitze und in drei Minuten ein Stück Stahl von 70 kg Festigkeit, 280 mm Länge, und 90 mm Durchmesser (also im Gewicht von etwa 14 kg) auf 1600 mm Länge und 33 mm Durchmesser ausschmieden. Hierbei werden bei täglichem, zehnstündigem ununterbrochenem Betrieb an Abschreibung und Verzinsung der Anlagekosten, an Kosten für Kraft, Instandhaltung, Federersatz, Riemenabnutzung usw. aber ohne Bedienung 4,82 ℳ Betriebskosten verursacht. Unter Annahme eines Schichtlohnes von 5 ℳ für einen Schmied stellen sich die Gesamtkosten in einem Tag von zehn Stunden auf 9,82 ℳ. Rechnet man ferner zu den oben erwähnten drei Minuten Arbeitszeit je eine Pause von einer Minute, so ergibt sich eine Gesamtleistung des Federhammers von 2100 kg Stahl in zehn Stunden, welche von 90 mm Durchmesser auf 33 mm Durchmesser gestreckt werden können. Die Betriebskosten würden demnach 47 ₰ für 100 kg Stahl betragen.

Federhammer.

Verleihung der Lavoisier-Medaille an Héroult.

Die Société d'Encouragement pour l'industrie nationale hat auf Antrag ihres Comité des Arts chimiques den bekannten französischen Forscher Héroult wegen seiner hervorragenden Verdienste auf dem Gebiete der Elektrometallurgie mit der Lavoisier-Medaille ausgezeichnet. Letztere wird statutengemäß an solche französische oder ausländische Autoren verliehen, deren Arbeiten den größten Einfluß auf die Entwicklung der französischen Industrie ausgeübt haben. Unter den früheren Empfängern der Lavoisier-Medaille ist Osmond zu erwähnen, welcher sie im Jahre 1897 empfing. Unter den Leistungen Héroults wurden in dem Bericht des Comité folgende hervorgehoben: Darstellung des Aluminiums, Konstruktion des nach ihm benannten Ofens, Herstellung kohlenstofffreier Legierungen und Herstellung von weichem raffiniertem Elektrostahl.

Weltausstellung in Lüttich 1905.

In einer am 4. Februar unter Vorsitz von Geh. Kommerzienrat Herz abgehaltenen Sitzung des deutschen Komitees machte Oberst a. D. Keppel über die Fortschritte der Ausstellungsarbeiten u. a. folgende Mitteilungen: Die Industriehallen sind so weit vorgeschritten, daß die Zuteilung der Plätze an die Aussteller und die Aufstellung der auszustellenden Gegenstände beginnen kann. In der Maschinenhalle steht dem Bau der Grundmauern für die Maschinen kein Hindernis mehr entgegen, der größere Teil der deutschen Aussteller soll sich aber sehr säumig zeigen. Von deutschen Firmen sind bisher rund 220 fest angemeldet, wovon etwa 60 in der Maschinenhalle, 150 in der Industriehalle und 10 außerhalb der Hallen Plätze belegt haben.

Bücherschau.

Steller, Paul: *Führer durch die Börse.* Dritte Auflage. Berlin SW. 1905, Hugo Spamer. Geb. 4 ℳ.

Wie wir schon bei der Besprechung der ersten und zweiten Auflage des Buches hervorgehoben haben,* zeigt letzteres dem Kapitalisten im Verkehr mit der Börse und bei der Anlage seines Geldes den Weg, der ihn zu einer eigenen richtigen Würdigung der einschlägigen Verhältnisse führen und ihn vielfach vor Schaden bewahren kann. Dieser Aufgabe wird das Werk auch in seiner neuen Bearbeitung durchaus gerecht. Die wirtschaftliche Krisis um die verflossene Jahrhundertwende mit ihren mannigfachen, zum Teil tiefeinschneidenden Folgeerscheinungen auf dem Gebiete

* I. Auflage: „Stahl und Eisen“ 1897 S. 1027.
II. Auflage: „Stahl und Eisen“ 1900 S. 1239.

Digitized by Google

der industriellen Entwicklung, des Bankwesens und des Geldmarktes haben eine ebenso eingehende wie sachgemäße Berücksichtigung und Würdigung gefunden. Auf diese Weise sind verschiedene Kapitel vermehrt, andere mehr oder weniger umgestaltet. Insbesondere hat der Verfasser auch die Vereinigungsbestrebungen — Unternehmer-Verbände, Kartelle, Interessengemeinschaften — und ihren Einfluß auf die beteiligten Faktoren in den Kreis seiner Betrachtung gezogen. Ein Nachtrag behandelt die neuen Erscheinungen auf dem Wertpapiermarkte bis zum Schluß des letzten Jahres. Wir können das Buch in seiner verjüngten Form wiederum warm empfehlen.

Die Kaiser-Wilhelm-Brücke über die Wupper bei Müngsten im Zuge der Eisenbahnlinie Solingen-Remscheid. Mit Genehmigung der Königlichen Eisenbahn-Direktion Elberfeld herausgegeben von Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G., Werk Nürnberg. Bearbeitet von W. Dietz, Professor an der Königl. Technischen Hochschule in München. In zwei Bänden mit 194 Textfiguren und 48 lithographischen Tafeln. Verlag von Julius Springer in Berlin 1904. Geb. 50 *M*.

Die Bearbeitung des vorliegenden Werkes wurde kurz nach Fertigstellung der Brücke im Sommer 1897 beschlossen; indessen hat das umständliche Sammeln aller Unterlagen, das Anfertigen der Abbildungen und Tafeln und einige andere während der Abfassung des Manuskripts aufgetretene hinderliche Umstände die Herausgabe des Werkes verzögert. Die hauptsächlichsten Daten der Vorgeschichte und der Verhandlungen mit den Behörden sind den Akten entnommen, für Konstruktionen und Berechnungen von Unterbau und Überbau dienten die zu Hunderten zählenden Einzelpläne, während die Vorgänge auf der Baustelle in Berichten der bauleitenden Ingenieure festgelegt waren. Da die Müngstener Brücke in weiten Kreisen allgemeine Beachtung gefunden und auch zahlreichen Besuch aus dem In- und Auslande angezogen hat, so ist es mit Freuden zu begrüßen, daß dieses bedeutende Denkmal deutscher Technik in dem vorliegenden Buch, dessen in jeder Hinsicht vorzügliche Ausstattung besondere Anerkennung verdient, eine ausführliche Darstellung gefunden hat.

Österreichisches Montan-Handbuch für das Jahr 1905. Herausgegeben vom k. k. Ackerbauministerium. Wien 1905. Manzsche k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung. Geb. 9 *M*.

Die vorliegende Ausgabe des Buches ist, wie die früheren, nach einer fünfjährigen Pause erschienen. Die Anordnung des Stoffes ist dieselbe geblieben, nur sind die auf Grund des Gesetzes vom 14. August 1896 errichteten Bergbau-Genossenschaften neu aufgenommen. Im übrigen verzeichnet das Handbuch unter Berücksichtigung des bis zum Dezember 1904 verarbeiteten Materials alle österreichischen Bergbehörden, Berg- und Hüttenwerke, montanistischen Lehranstalten, Vereine usw. Bei den einzelnen Betrieben, die nach den Gebieten der Berghauptmannschaften geordnet sind, findet man genaue Angaben über die Besitzer, die Leiter, die Anzahl der Öfen, Walzwerke, Hämmer, Maschinen und sonstige Daten, die zur Beurteilung der Größe und Leistungsfähigkeit von Bedeutung sind. Ebenso sind bei den Behörden, Lehranstalten und Vereinen die Personalien vermerkt.

Als Führer durch das Berg- und Hüttenwesen Österreichs wird das Buch ohne Zweifel schätzenswerte Dienste leisten können.

Evert, Georg, Ober-Regierungsrat: *Taschenbuch des Gewerbe- und Arbeiterrechts.* Berlin 1905, Carl Heymanns Verlag. Kart. 1,60 *M*.

Das in dritter Auflage erschienene Buch gibt im ersten Teile eine gedrängte Übersicht über unser Gewerberecht, im zweiten Abschnitte in ähnlicher Form die hauptsächlichsten Bestimmungen der Arbeiterversicherungsgesetze und in einem besonderen Anhange die neuesten Ausführungsanweisungen für die Sonntagsruhe im Handelsgewerbe, für die Ausnahmen von der Sonntagsruhe in den Gewerben zur Befriedigung täglicher Bedürfnisse und für die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter und Arbeiterinnen in Werkstätten mit Motorbetrieb. Der Verfasser hat es verstanden, bei seiner Darstellung den Kern der Sache herauszuschälen; daneben ist noch das besonders Wichtige vor dem minder Wichtigen durch fetteren Druck hervorgehoben. Dieser Umstand und die Beigabe eines Sachregisters erhöhen noch die praktische Brauchbarkeit des Werkchens, das seinen Zweck, rasch auf dem Gebiete des Gewerbe- und Arbeiterrechts zu orientieren, gut erfüllt.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Tänzler, Dr. jur. Fritz, Syndikus: *Die Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände.* Berlin 1905, J. Guttentag, G. m. b. H. 0,50 *M*.

Jäger, Gustav, Professor Dr.: *Theoretische Physik. I. Mechanik und Akustik.* Mit 19 Figuren. Dritte Auflage (Sammlung Göschen, 76. Bändchen). Leipzig 1904, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 *M*.

Liebmann, Heinrich, Professor: *Nichteuklidische Geometrie.* Mit 22 Figuren (Sammlung Schubert, Band XLIX). Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 6,50 *M*.

Weyrauch, Jakob J., Professor Dr.: *Grundriß der Wärmetheorie.* Erste Hälfte: I. Erhaltung der Energie. Erster Hauptsatz. — II. Wärme und Arbeit. Zweiter Hauptsatz. — III. Über Wärmemotoren im allgemeinen. — IV. Von den Gasen. — V. Über Luftmaschinen. — VI. Aus der Chemie und kinetischen Gastheorie. — VII. Über Verbrennungsmotoren. Mit 107 Figuren im Text. Stuttgart 1905, Konrad Wittwer. 12 *M*, geb. 13,20 *M*.

Meißlers Auskunftskalender für den internationalen Handelsverkehr. 1905. Berlin, Geschäftsstelle von Meißlers Auskunftskalender. Geb. 5 *M*.

Lovera, Romeo, Professor: *In Italia.* Italienischer Sprachführer mit deutscher Übersetzung, einem grammatischen Anhange und einem phonetischen Wörterverzeichnis. Leipzig-R. 1904, Verlag von E. Haberland. Geb. 2,50 *M*.

Der deutsche Vertragszolltarif. Zusammenstellung der bisherigen autonomen und vertragsmäßigen Zollsätze des deutschen Zolltarifs. 2. Auflage. Berlin 1905, Deutscher Verlag (G. m. b. H.). 3,60 *M*.

Tolle, Max, Professor und Maschinenbauschuldirektor: *Die Regelung der Kraftmaschinen.* Mit 372 in den Text gedruckten Figuren und 9 Tafeln. Berlin 1905, Julius Springer. Geb. 14 *M*.

Marktbericht.

Vom amerikanischen Eisenmarkt.

New York, den 18. Januar 1905.

Das Jahr 1904 war fast für alle Industrien ein ungünstiges. Mehr als andere Industrien hatte aber die Eisenindustrie unter der Ungunst der Zeiten zu leiden. Für diese Industrie stand das Jahr 1904 unter dem Zeichen geringen Verbrauchs, niedriger Preise und weitgehender Betriebseinschränkungen. Erst die letzten beiden Monate brachten eine Belebung des Geschäfts und ein Anziehen der Preise. Die eigentliche Ursache dieser Besserung lag darin, daß die Bahnen, welche ihre Bestellungen für Eisenbahnmaterial zurückgehalten hatten, zu gleicher Zeit ihre Aufträge erteilten. Sogleich begannen die Roheisenpreise zu steigen, und damit war das Signal zu einer Flut von Käufen und Bestellungen gegeben, die aber vielfach nur spekulative waren und bezweckten, Deckung für die voraussichtlich weitere Steigerung der Preise zu suchen. Diese Steigerung ist denn auch eingetreten und zwar zunächst für Roheisen und Stahlhalbfabrikat. Von Fertigfabrikaten der Walzwerksindustrie haben, soweit sie nicht von Preissyndikaten abhängen, Draht, Nägel und Weißblech höhere Preise erzielt. Von den syndizierten Fertigfabrikaten haben Handelseisen, Grobbleche und Träger, deren Preise dem Druck der Verhältnisse weichen mußten, angefangen, sich den Preisen von 1903 wieder zu nähern.

In erster Linie waren es die Bestellungen der Bahnen für Güterwagen aus Stahlblechen und für Brückenbauten, welche den Markt für Bleche, Träger und Winkel gebessert haben. Wie sehr die Bahnen ihre Bestellungen eingeschränkt hatten, geht aus folgenden Zahlen hervor: Im Jahre 1904 sind nur 60 806 Güterwagen gebaut, gegen 153 195 im Jahre 1903 und 162 599 im Jahre 1902. Der Lokomotivenbau ging von 5152 Stück im Jahre 1903 auf 3441 im Jahre 1904 zurück. Die Bahnen sind nunmehr gezwungen, ihr rollendes Material zu vergrößern und zu erneuern, da ein höherer Frachtenverkehr zu erwarten ist und gerade in diesem Herbst und Winter sich Wagenmangel wieder stark bemerkbar gemacht hat. Die Bestellungen an Brückenbaumaterial sind bisher nicht so umfangreich gewesen wie man erwartete, sie waren aber groß genug, um auf den Trägermarkt zu wirken. Die Bautätigkeit für Hochbau ist noch nicht wieder auf der normalen Höhe angelangt, die Schwierigkeiten mit den Arbeitern haben die Bauausführungen teilweise lahmgelegt und die Fertigstellung größerer Bauten erheblich verzögert. Durch diese ungünstigen Arbeiterverhältnisse ist die Unternehmungslust für größere Hochbauten, die viel Konstruktionsmaterial benötigen, sehr gedämpft worden. Die Schiffbauindustrie, die sonst erhebliche Mengen von Blechen, Trägern und Winkeln verbrauchte, liegt danieder wie noch nie. Wenn die Bestellungen für die Marine nicht wären, könnten die Werften, die Ozeanschiffe bauen, die Tore schließen. Nur die Binnenwerften, welche für Schiffahrt über die Seen Fahrzeuge bauen, sind einigermaßen beschäftigt. Der Preis für Schienen ist wie bisher auf 28 Dollar für die Tonne geblieben. Bestellungen liegen für 1905 von amerikanischen Bahnen nur im Betrage von 1 035 000 tons vor; etwa ein Drittel der Leistungsfähigkeit der Walzwerke, nachdem die Lackawanna-Werke in Betrieb gekommen sind. Die Bahnen haben bisher nicht so viel wie erwartet bestellt.

Unter den allgemein ungünstigen Absatzverhältnissen des Marktes in den Vereinigten Staaten wurde der Ausfuhr, die in den Jahren 1902 und 1903 vernachlässigt worden war, wieder volle Aufmerksamkeit geschenkt. Insbesondere waren es Stahlhalbfabrikat und Schienen, die in größerem Umfange ins Ausland gingen. Schienen sind in früheren Jahren bereits in erheblichem Umfang ausgeführt worden, die Ausfuhr von Halbfabrikat in diesem Umfang ist aber neu. Die vollständigen Zahlen für 1904 liegen noch nicht vor; in den elf Monaten bis Ende November sind 296 162 tons Knüppel und Blöcke im Wert von 5 798 277 Dollar ausgeführt worden, zumeist nach England. Die Preise sind sehr niedrig gewesen. Selbst für den Durchschnitt der für die Ausfuhrstatistik gemachten Angaben, die aus begreiflichen Gründen hochgehalten werden, kommt für die Tonne höchstens 19 Dollar, während in früheren Jahren der Exportpreis auf 30 Dollar zu stehen kam. Tatsächlich sollen Verkäufe in London weit unter dem Preis von 19 Dollar gemacht worden sein. Die Ausfuhr von Schienen betrug bis Ende November 395 799 tons im Wert von 10 182 402 Dollar. Der durchschnittliche Ausfuhrpreis war 25 Dollar, während der Syndikatspreis für das Inland 28 Dollar beträgt. Die große Schienenausfuhr wurde nur durch den Absatz nach Kanada möglich. In Kanada trat mit der vollen Inbetriebnahme des Schienenwalzwerks in den Werken der Lake Superior Corporation in Sault St. Marie der Zuschlagszoll von 7 Dollar f. d. ton für Schienen in Kraft, womit zu gleicher Zeit die Einfuhr von Schienen unmöglich gemacht wird. Es handelte sich also darum, vor Toresschluß noch möglichst viel Schienen nach Kanada zu senden. Die Ausfuhr nach Kanada allein betrug denn auch 215 826 tons im Wert von 5 609 090 Dollar. Größere Verschiffungen erfolgten auch nach Australien, Mexiko, Südamerika und Japan; sie übertrafen aber die Ausfuhr früherer Jahre, mit Ausnahme des Jahres 1903, nicht bedeutend. Die Roheisenausfuhr ist verhältnismäßig gering gewesen, zwar größer als 1903, aber doch nicht so hoch, wie bei dem geringen Konsum hier zu erwarten gewesen wäre, und wie er in früheren Jahren war. Von dem Umfang der Betriebseinschränkungen der Stahlwerke zeigt die große Zunahme der Ausfuhr von Alt- und Brucheisen, die von rund 5000 auf 25 000 tons gestiegen ist. Von Walzwerkserzeug-

nissen hat die Ausfuhr von Stabeisen, Handelseisen, Stahlblechen, Weißblechen und Draht zugenommen. Die Ausfuhr von Walzdraht hat abgenommen, die von Konstruktionsmaterial hat die Ausfuhr früherer Jahre (mit Ausnahme von 1903) nicht erreicht. Die Ausfuhr von Draht- und anderen Nägeln dürfte der Menge nach nicht oder nur sehr wenig selbst gegen 1903 zugenommen haben. Die Ausfuhr von Erzeugnissen der Kleineisenindustrie hat abgenommen. Von den Erzeugnissen der Gießereien und des Maschinenbaues zeigen Zunahme der Ausfuhr: elektrische Maschinen, Metallbearbeitungsmaschinen, Druckerpressen, Pumpen, Nähmaschinen, Schuhfabrikationsmaschinen, Lokomotiven, stationäre Dampfmaschinen und Holzbearbeitungsmaschinen. Abnahmen der Ausfuhr sind zu verzeichnen bei Gußwaren, Wäschereimaschinen, Dampfkesseln, Schreibmaschinen. Zunahmen wie Abnahmen waren verhältnismäßig gering. Entgegen allen gehegten Befürchtungen bezüglich einer Überschwemmung mit amerikanischen Fabrikaten haben die schlechten Absatzverhältnisse auf dem hiesigen Markte auf die Ausfuhr von Erzeugnissen des Maschinenbaus und der Kleineisenindustrie keine große Einwirkung gehabt.

Wie vorausgesagt, ist die Einschränkung der Betriebe dem mit Verlusten verbundenen Arbeiten auf Vorrat in den Industrien, welche Fertigfabrikate herstellen, vorgezogen worden. Die Haltung der Arbeiter bot im übrigen auch keine Veranlassung, ihnen zuliebe die Betriebe aufrecht zu erhalten. Etwas anderes ist es in der Hochofen- und Stahlwerksindustrie. Betriebseinstellungen sind mit größeren Schwierigkeiten und Kosten verbunden, und es kann ohne große Arbeitskraft leichter auf Vorrat und für den Export gearbeitet werden. Tatsächlich ist es nur die Ausfuhr von Stahlhalbfabrikat und von Schienen, welche in der Exportstatistik die Ausfuhrzahlen zu ihrer ungewöhnlichen Höhe haben anschwellen lassen. Mit einer dauernden Besserung des hiesigen Marktes wird eine Abnahme der Ausfuhr von Halbfabrikat sich einstellen. Internationale Vereinbarungen werden auch wohl in Zukunft einen Einfluß auf die Regelung der Ausfuhr ausüben (gewalzte Rohre, Schienen).

Naturgemäß änderten sich bei den ungünstigen Verhältnissen des Eisenmarktes in den Vereinigten Staaten auch die Verhältnisse der Einfuhr. Während in den Jahren des großen Bedarfs hier 1902 und 1903 eine starke Einfuhr von Roheisen, Stahlhalbfabrikat, Schienen stattfand, hat dieselbe 1904 fast vollständig aufgehört. An Roheisen sind nur die Spezialsorten eingeführt worden, die für Stahlfabrikat und Spezialguß gebraucht und hier nicht erzeugt werden. Die Roheiseneinfuhr ging um etwa 500 000 tons im Werte von 9 Millionen Dollar zurück. Entsprechend der Lage hat auch die Einfuhr von Alt- und Brucheisen abgenommen. Die Einfuhr von Halbfabrikat ging von etwa 290 000 tons auf rund 12 000 tons und im Werte von rund 7,5 Millionen Dollar auf 1,5 Millionen Dollar zurück. Weniger groß war die Abnahme der Schieneneinfuhr, welche von rund 94 000 tons im Werte von rund 2,5 Millionen Dollars auf rund 38 000 tons im Werte von 800 000 Dollar gesunken ist. In der Einfuhr anderer Walzwerkserzeugnisse ist die Abnahme in Anbetracht der schlechteren Zeiten verhältnismäßig gering. Die Einfuhr englischer Weißbleche hat sich wieder bedeutend gehoben. Nur sehr geringe Schwankungen zeigt die Einfuhr von Erzeugnissen des Maschinenbaus, der Kleineisenindustrie und von Messerschmiedewaren. Wie bei der Ausfuhr kommt auch bei der Einfuhr die Veränderung der Zahlen auf zwei Artikel, hier auf Halbfabrikat und Roheisen, deren Einfuhr nur durch außergewöhnliche Umstände in der Höhe der Jahre 1902 und 1903 ermöglicht worden ist.

Über die Erzeugung des Jahres 1904 kommen jetzt die ersten Angaben. Sie können natürlich nicht auf absolute Genauigkeit Anspruch machen, aber sie sind hinreichend genau, um ein richtiges Bild der Bewegung der Eisenindustrie im Jahre 1904 zu geben. Die genauen vom Geological Survey und der Iron and Steel Association ausgearbeiteten Zahlen erscheinen gewöhnlich erst zwei Jahre später, haben daher nur statistischen und historischen Wert. Nach den bisher vorliegenden Mitteilungen ist die Eisenerzförderung gewesen wie folgt:

Bezirk	1903 tons	1904 tons
Lake Superior	24 099 550	21 726 654
Südstaaten	5 889 000	5 450 000
andere Staaten	2 483 000	2 190 000
	32 471 550	29 366 654
Der Konsum stellte sich nach Zu- und Abrechnung von Ein- und Ausfuhr und der Lagerbestände auf . .	34 074 879	29 537 747

Die Erzeugungsziffern für den Lake Superior-Bezirk sind durch die im Oktober einsetzende Steigerung der Roheisenerzeugung wesentlich erhöht worden. Es wurde in den letzten Monaten mit allen Kräften gefördert, um die Vorräte für die Wintermonate, in denen Förderung und Verschiffung über die Seen ruht, zu ergänzen. Wie zu erwarten, ist auch die Roheisenerzeugung wesentlich zurückgegangen. Sie erreichte 1903 die höchste bisherige Ziffer mit 18 009 252 tons, im Jahre 1904 fiel sie wieder auf 16 563 938 tons, sie war demnach auch geringer als im Jahre 1902, in welchem sie 17 821 307 tons betrug. Der Verlust von 1 445 314 tons verteilte sich auf Gießerei- und Puddelroheisen, Abnahme 794 031 tons, und auf Bessemerroheisen, Abnahme 802 234 tons. Der Verlust wurde etwas wettgemacht durch Vermehrung der Erzeugung von basischem Roheisen um 112 040 tons und von Spiegeleisen und Ferromangan um 38 911 tons. Die Stahlerzeugung wird auf etwa 13 700 000 tons oder 1 Million tons weniger als 1903 geschätzt. Im einzelnen werden von der Stahlerzeugung 7 600 000 tons der Erzeugung im Konverter (Bessemerstahl), 4 950 000 tons der Erzeugung im Martinofen mit basischer Zustellung, 950 000 tons der Erzeugung im Martinofen mit saurer Zustellung und 200 000 tons von Tiegel- und Spezialstahl zugeschrieben. Die Herstellung von Halbfabrikat hat anscheinend infolge der Verkäufe ins Ausland nicht so stark abgenommen wie die Herstellung von Fertigfabrikat, die durch weitgehende Betriebseinschränkung in allen Erzeugnissen vermindert wurde.

In Gründung neuer Werke oder Verschmelzung bestehender hat das Jahr 1904 wenig Neues gebracht. Die Clairton Steel Company, die hauptsächlich Stahlhalbfabrikat herstellte, ging in den Besitz der United States Steel Corporation über, die Werke der Lackawanna Company zu Buffalo wurden fertiggestellt und in Betrieb genommen. Die geplante Verschmelzung der südlichen Eisen- und Stahlwerke ist nicht zustande gekommen. In der Stellung der United States Steel Corporation hat sich nichts geändert, die Einnahmen dürften etwa 38 % abgenommen haben, doch war die Gesellschaft imstande, außer den Zinsen auch die 7 % Dividende für die Vorzugsaktien zu zahlen; Dividende auf die gewöhnlichen Aktien wurde nicht gezahlt. Die Aussichten für die Zukunft liegen günstig. Das Geschäft lenkt wieder in normale Bahnen ein; die Eisen und Stahl verbrauchenden Industrien, mit Ausnahme der Schiffbau- und Bauindustrie, sind wieder gute Abnehmer geworden; besonders kann dieses von der Maschinenbauindustrie gesagt werden. Die Momente der Gefahr liegen in einer Wiederbelebung des „booms“ und der Spekulation und in den Arbeiterverhältnissen. Die Frage der Machtbefugnis der Gewerkschaften innerhalb der Betriebe ist noch lange nicht geregelt; mit besseren Zeiten und drängenden Bestellungen werden die Arbeitgeber nachgiebiger und die Arbeiter wieder

hartnäckiger werden. Eine Ursache schwerer Befürchtung für die Stellung der amerikanischen Industrie, in erster Linie der Eisen und Metall verarbeitenden Industrien, liegt in der Haltung der Gewerkschaften der Lehrlingsausbildung gegenüber. Gewerkschaftsregeln beschränken die Annahme von Lehrlingen in weitestem Maße. Der Mangel an Nachwuchs, der dadurch verursacht wird, wird noch erhöht durch die Abneigung der Jugend, in die Werkstätten zu gehen und regelrecht zu lernen. Man versucht nun dem schon sehr fühlbaren Mangel an geeignetem Nachwuchs durch Ausbildung von Lehrlingen in Schulen und Lehrwerkstätten abzuhelfen. Das Bestreben, die Ausbildung der Lehrlinge aus der Werkstatt in Schulen mit Lehrwerkstätten zu verlegen, kann jedoch nach Ansicht hiesiger Industrieller nur ein Notbehelf sein, der für die Erziehung im Betriebe keinen vollen Ersatz bietet. Mit Besorgnis blicken viele auf den geringen Nachwuchs praktisch gelernter Arbeiter, zu einer Zeit, wo der Nachschub durch Einwanderung beginnt schwächer und schwächer zu werden, die Industrie aber zu ihrer vollen Entwicklung tüchtiger, gelernter Arbeiter in großer Anzahl bedarf.

Waetzoldt,
Handelssachverständiger beim Königlichen Generalkonsulat in New York.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll über die Vorstandssitzung am 28. Februar 1905 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Anwesend sind die Herren: Geheimrat Dr. Carl Lueg, Kommerzienrat Brauns, Asthöwer, Kamp, Dr. Beumer, Blaß, Kommerzienrat Baare, Dowerg, Geheimrat Dr. Haarmann, Helmholtz, Kintzlé, Kommerzienrat Klein, Gillhausen, Meier, Müller, Reusch, Geheimrat Servaes, Springorum, Schuster, Geheimrat Tull, Kommerzienrat Weyland, Dr. Schrödter, Vogel, Lemke.

Entschuldigt sind die Herren: Bueck, Daelen, Dahl, Geh. Bergrat Krabler, Dr. ing. h. c. Fritz W. Lürmann, Hegenscheid, Macco, Massenez, Niedt, Metz, Oswald, Röchling, Weinlig.

Die Tagesordnung lautet:

1. Konstituierung des Vorstandes; Verteilung der Ämter im Vorstand für das Jahr 1905.
2. Vorlage der Abrechnung für das Jahr 1904; Aufstellung des Voranschlags für 1905.
3. Mitteilungen über die Einrichtung des erweiterten Geschäftshauses.
4. Mitteilungen betreffend die eisenhüttenmännische Hochschulausbildung.
5. Bestimmung des Tages und der Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
6. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Den Vorsitz führt Hr. Geh. Kommerzienrat Dr. ing. Carl Lueg. Protokoll Dr. Schrödter.

Verhandelt wird wie folgt:

Vor Eingang in die Tagesordnung begrüßt der Vorsitzende die Versammlung, namentlich die in letzter Hauptversammlung gewählten, zum erstenmal anwesenden Herren und spricht die Hoffnung aus, daß die infolge des erfreulichen Anwachsens des Vereins sich nötig erwiesene Vermehrung des Vorstandes dem Verein zum Segen gereichen möge.

Zu Punkt 1 wird durch Zuruf zum ersten Vorsitzenden Hr. Geh. Kommerzienrat Dr. ing. Carl Lueg wiedergewählt; ebenfalls durch Zuruf erfolgt die Wiederwahl der HH. Kommerzienrat H. Brauns zum ersten stellvertretenden Vorsitzenden und F. Asthöwer zum zweiten stellvertretenden Vorsitzenden. Zum Kassenführer wird Hr. Generaldirektor Kamp wiedergewählt. In den Vorstands-Ausschuß werden gewählt die drei Vorsitzenden und außerdem die HH.: Geh. Bergrat Krabler, Direktor Kintzlé, Direktor Springorum und Kommerzienrat Baare. Die literarische Kommission setzt sich zusammen aus dem Vorstands-Ausschuß sowie aus den HH.: Helmholtz und Dr. ing. h. c. Fritz W. Lürmann.

Zu Punkt 2 erstattet der Kassenführer, Hr. Generaldirektor Kamp, Bericht über die Abrechnung der Hauptkasse, der Hoesch-Stiftung, der Pensionskasse und des zur Unterstützung der Technischen Hochschule zu Aachen bestimmten Fonds. Im Anschluß an diese Mitteilungen gibt der Geschäftsführer eine Übersicht über die Verwaltung der Kassengeschäfte. Die Abrechnung für das Jahr 1904 wird hierauf gutgeheißen. Sodann setzt Versammlung, nachdem der Geschäftsführer zu den einzelnen Positionen nähere Erläuterungen gegeben hat, den Voranschlag für das Jahr 1905 fest. Bei dem Titel „Jahrbuch“ entsteht eine längere Debatte, als deren Ergebnis der einstimmige Beschluß des Vorstandes folgte, auch den IV. Jahrgang herauszugeben, während er für die Herausgabe der folgenden Jahrgänge die Beschlußfassung sich vorbehält.

Zu Punkt 3 legt der Geschäftsführer den Plan der nunmehr zu einem Gebäude vereinigten Häuser Jacobistraße 3 und 5 vor und berichtet des näheren über die Organisation der Geschäftsführung und Redaktion.

Zu Punkt 4 erstattet der Geschäftsführer Bericht über die hinsichtlich des Ausbaues des eisenhüttenmännischen Unterrichts eingetretenen Vorkommnisse.

Zu Punkt 5 beschließt Vorstand, die nächste Hauptversammlung am Sonntag den 14. Mai in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abzuhalten. Für die Tagesordnung wird ein Vortrag über die Elektrostahlherstellung bestimmt.

Zu Punkt 6 gibt Vorsitzender Kenntnis von der vereinsseitig erfolgten Delegierung des Hrn. Direktor Malz in das Kuratorium der Rheinisch-Westfälischen Maschinenbau- und Hüttenschule in Duisburg an Stelle des nach Danzig berufenen Hrn. Professor Reinhold Krohn.

Zum Schluß wird die Amtsdauer der durch Beschluß der letzten Hauptversammlung dem Vorstand zugewählten Herren durch das Los wie folgt festgesetzt: Es scheiden aus mit Ende 1905 die HH.: Müller, Weinlig, Dowerg, Oswald; mit Ende 1906: Gillhausen, Schuster, Dahl, Baare; mit Ende 1907: Meier, Hegenscheid, Reusch, Röchling.

E. Schrödter.

Ernst Friedrich Dürre †.

Am Mittwoch den 22. Februar 1905 starb nach längerem Leiden zu Eltville der ehemalige Inhaber der Professur für „Eisenhüttenkunde“ an der Technischen Hochschule zu Aachen, Dr. Ernst Friedrich Dürre, im 71. Lebensjahre.

Der Vater des Verewigten schloß sich auf dem Gymnasium dem Erwecker des Turnwesens Fr. L. Jahn an, machte als Sekundaner im „Lützowschen Freikorps“ den Befreiungskrieg mit, und war auf der Universität Jena ein Führer der burschenschaftlichen Bewegung. Dies zog ihm eine fünfjährige Untersuchung zu, welche den Theologiebeflissenen auf die Laufbahn des Privatlehrers drängte. Als solcher verheiratete er sich in Lyon, wo ihm am 19. Oktober 1834 ein Sohn geboren wurde. Im Jahre 1848 zog der Vater wieder nach Deutschland, woselbst der Sohn seine Vorbildung erhielt. Im 20. Lebensjahre wurde derselbe auf dem Königl. Hüttenwerk zu Malapane zur praktischen Ausbildung zugelassen. Er war sodann 22 Monate in den verschiedensten Zweigen der damaligen Eisenhüttentechnik praktisch tätig (Holzkohlenhochofen mit Gießereibetrieb, Köhlerei, Frischfeuerbetrieb, Walzwerksbetrieb, Kokshochofenbetrieb mit Kokerei). Im Herbst 1857 bezog er die Universität und wurde nach Beendigung seiner Studien am 22. Aug. 1861 zum Hütteneleven ernannt. Von dieser Zeit bis zum Herbst 1865 war er als Betriebsbeamter auf den Königl. Hüttenwerken Malapane und Gleiwitz tätig.

Entscheidend für seine spätere Laufbahn war die Berufung als Assistent Weddings an die Königl. Bergakademie in Berlin, wo ihm Gelegenheit geboten war, sich auf wissenschaftlichem Gebiete zu betätigen. Er fand dort verständnisvolles Entgegenkommen und allgemeine Anerkennung, welch letztere darin zum Ausdruck kam, daß er im Jahre 1867 als Dozent für „Metallurgische Technologie“ und „Feuerungskunde“ zugelassen wurde. Eine Reihe von Aufsätzen, Aphorismen über Gießereibetrieb, welche während der Jahre 1865 bis 1868 in der „Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ erschien, lenkte die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf Dürre. Im August 1868 erwarb er sich an der Universität Göttingen die philosophische Doktorwürde auf Grund einer Dissertation: „Über die Konstitution des Roheisens“. Weitere Veröffentlichungen während seines Berliner Aufenthalts sind folgende: „Die Bessemeranlage der Königin - Marienhütte zu Cainsdorf bei Zwickau“ („Polytechnisches Zentralblatt“ 1869); „Notizen über das Bessemerwerk zu Seraing“ („Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen in Preußen“ 1870); „Die Rheinisch - Westfälische Stahlindustrie“ („Deutsche Revue“ 1870).

An der im Jahre 1870 eröffneten Rheinisch-Westfälischen Polytechnischen Schule erstreckte sich der Lehrauftrag des Professors der „Mineralogie“ auch auf „Metallurgie“, und hatte infolgedessen der von der Berliner Bergakademie kommende Mineraloge Laspeyres auch „Hüttenkunde“ zu lesen. Die Unmöglichkeit, beide weit auseinanderliegenden Gebiete in einer Hand zu vereinigen, wurde jedoch bald erkannt, und infolge Betreibens des „Zollvereinsländischen Eisenhüttenvereins“ in Düsseldorf, der laut Sitzungsbeschlusses vom 14. Januar 1871 der Polytechnischen Schule in Aachen behufs Errichtung und Erhaltung eines Lehrstuhls für „Eisenhüttenkunde“ einen Beitrag von 3000 Talern vorläufig auf drei Jahre bewilligte, und dank den Bemühungen des damaligen „Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen“ in Düsseldorf reifte bei der Königl. Staatsregierung der Entschluß, einen Lehrstuhl für „Hüttenkunde“ in Aachen zu errichten. Im Herbst 1871 wurde provisorisch eine Dozentur für „Allgemeine und spezielle Hüttenkunde“ sowie „Probierkunde“ eingerichtet, und für dieselbe Dürre berufen.

Eine freiere, die ganze Arbeitskraft eines Mannes in Anspruch nehmende Tätigkeit wartete seiner in Aachen, und dank seinen Leistungen wurde schon Weihnachten 1872 eine etatsmäßige Professur geschaffen und Dürre übertragen.

Das während der Jahre 1870 bis 1875 erschienene „Wissenschaftlich - Technische Handbuch des gesamten Gießereibetriebes“, das inzwischen zwei weitere Auflagen erlebt hat und heute noch zu den besten Lehr- und Handbüchern dieses Zweiges der Eisenhüttenkunde zu zählen ist, zeigt ihn als Meister in der Darstellung technischer Vorgänge und technischer Einrichtungen. Von 1873 bis 1878 bekleidete Dürre das Amt eines Schriftführers beim „Technischen Verein für Eisenhüttenwesen“, und war derselbe während dieses Zeitraums als ständiges Vorstandsmitglied kooptiert. In dieser Eigenschaft übernahm er die Berichterstattung über die Weltausstellung in Wien (Berlin 1876) und hielt auf den Generalversammlungen folgende Vorträge: „Die graphische Darstellung von Hüttenprozessen“ (Dezember 1873); „Neuere Erfahrungen im mechanischen Puddeln mit Berücksichtigung des Pernotschen Ofens (Dezember 1874, in Druck Berlin 1875); „Mitteilungen über die amerikanische Kommission zur Untersuchung der gegenwärtig fabrizierten Eisen- und Stahlsorten“ (Februar 1876); „Bericht über eine Reise nach Frankreich und die Fortschritte der dortigen Eisenindustrie“ (Juli 1876); „Mitteilungen über neuere Fortschritte im französischen Eisenhüttengewerbe“ (Dezember 1877). Oktober 1878 legte Dürre sein Amt als Schriftführer nieder. Der „Katechismus der allgemeinen Hüttenkunde“ erschien 1877 in Leipzig, woselbst auch das große Werk über „Anlage und Betrieb der Eisenhütten“ in drei Bänden mit mehreren Atlanten während der Jahre 1878 bis 1892 herausgegeben wurde. In der Amtsperiode 1. Juli 1886 bis 1. Juli 1889 war er Rektor der Technischen Hochschule, ein Beweis für das Vertrauen, welches seine Kollegen ihm entgegen-

Digitized by Google

brachten. Während dieser Zeit ging er eine zweite Ehe ein, welche mit zwei Kindern gesegnet ist.

In den 90er Jahren verfaßte Dürre nachstehende Reihe von Büchern, die den besten Beweis für seinen unermüdlichen Schaffensdrang liefern: „Die neueren Koksöfen" (Leipzig 1892); „Die Metalle und ihre Legierungen" (Hannover 1895); „Ziele und Grenzen der Elektrometallurgie" (Leipzig 1896); „Vorlesungen über Allgemeine Hüttenkunde" (Halle 1896); „Der Hochofenbetrieb am Ende des 19. Jahrhunderts" (Berlin 1901). Zahlreiche Abhandlungen und Ausstellungsberichte können hier mangels genügenden Raumes keine Erwähnung finden. Im Jahre 1893 unternahm er eine Studienreise zur Weltausstellung in Chicago, die zugleich zum Studium der mächtig aufstrebenden amerikanischen Eisenindustrie diente.

Die Feier seines 40 jährigen Dienstjubiläums im November 1897 zeigte, welch großer Verehrung und Anhänglichkeit der Jubilar sich bei seinen Schülern erfreuen durfte. Es wurde ihm bei dieser Gelegenheit sein in Öl gemaltes Bild von seinen alten Schülern überreicht. Im Jahre 1900 stellte sich ein Leiden ein, das ihn im Oktober zwang, sich auf ein Jahr beurlauben zu lassen. Nach Ablauf desselben ließ er sich im Oktober 1901 pensionieren. Bei diesem Anlaß wurde ihm zu den schon erhaltenen Orden der Rote Adlerorden III. Klasse mit der Schleife verliehen. Seit Winter 1895/96 besaß er das Ritterkreuz des Luxemburgischen Ordens der Eichenkrone. Nach seiner Pensionierung zog er nach Wiesbaden und später nach Eltville, wo ihn der Allerbarmer Tod von seinen Leiden erlöste.

Die Tätigkeit, welche Dürre im Jahre 1865 als Lehrer begann und mit großer Hingabe und Aufopferung bis zum Jahre 1900 fortsetzte, war in vieler Beziehung eine segensreiche. Mit großem Geschick verstand er es, seinen Schülern in klarer lichtvoller Darstellung die theoretischen und praktischen Grundlagen des Hüttenwesens zu vermitteln. Seine Schüler sind nicht nur in Deutschland, sondern auch in den übrigen eisenerzeugenden Ländern verteilt. Alle verbindet aber treue Anhänglichkeit und Dankbarkeit für ihren heimgegangenen Lehrer. Dürre hat sich um die Entwicklung des deutschen Eisenhüttenwesens unvergängliche Verdienste erworben.

Nennt man die besten Namen,
So wird auch der seine genannt! *F. W.*

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Baumgärtner, F. W., Ingenieur, Dortmund, Heiligerweg 45.

Delvosalle, Leopold, aux Minières de la Société Métallurgique de Taganrog, Eltigen-lez Kertch.

Heß, Karl Albert, Hüttenverwalter, Krieglach, Steiermark.

Kirdorf, Max, Stellvertretendes Vorstandsmitglied des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Rote Erde bei Aachen.

Krätschmer, Johann, Ingenieur, Hüttenmeister des Gußstahlwerks der Bismarckhütte, Bismarckhütte O.-S.

Kruskopf, K., Dipl.-Ingenieur, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund, Poststr. 4.

Magery, M., Stellvertretendes Vorstandsmitglied des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Rote Erde bei Aachen.

Mangold, L., Hütteningenieur, Riesa i. S., Kastanienstraße 94.

Maurer-Löffler, M., Ingenieur, Graz, Kalchberggasse 1.

Otto, Hubert, vorm. Oberingenieur bei Fried. Krupp, Akt.-Ges., Boppard a. Rh.

Schiebeler, Karl, Ingenieur der A. E. G., Berlin W. 57, Bülowstr. 62 I.

Schnettler, Hans, Dipl. Hütteningenieur, Berlin N., Hessischestr. 7.

Tittler, R., Dr., Dipl.-Hütteningenieur, Berlin W. 57, Steinmetzstraße 41 I r.

Weiße, Ernst, Direktor der Gasmotorenfabrik A.-G., Köln-Ehrenfeld.

Neue Mitglieder.

Cosmann, Julius, Essen a. d. Ruhr, Bismarckstr. 33.

Dubois, Mathieu, Ingenieur, Boulevard de la Souvenière 120, Liége.

Klein, Herm. W., Ingenieur, c/o. Mackintosh, Hemphill & Co., Pittsburg, Pa.

Sudhoff, Karl, Dr., Sanitätsrat, Professor, Hochdahl.

Verstorben:

Dürre, Dr., E. F. Professor, Wiesbaden.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 14. Mai 1905 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 7. 1. April 1905. 25. Jahrgang.

Zur Berggesetznovelle.

Die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ und der „Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ haben in einer unter dem Vorsitz des Hrn. Geheimrat Servaes zu Düsseldorf am 18. März dieses Jahres abgehaltenen Versammlung Stellung zu dem Gesetzentwurf genommen, der die Abänderung einzelner Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni $\frac{1865}{1892}$ betrifft. Der Berichterstatter, Reichs- und Landtagsabgeordneter Dr. Beumer, wies zunächst einleitend auf Entstehung, Verlauf und Ende des niederrheinisch-westfälischen Bergarbeiter-Ausstandes 1905 hin und nahm auf die Rede Bezug, die er bei Besprechung dieses Ausstandes im Reichstage gehalten und in der er den Bergarbeiterausstand von 1889 vergleichend in Betracht gezogen habe. Mehr noch als 1889 sei 1905 die Variante eines bekannten Wortes zur Tatsache geworden: „Es wird nie mehr gelogen, als vor einem Kriege, nach einer Jagd und während eines Streikes.“ Die inzwischen auf dringenden Wunsch des „Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund“ angestellten Untersuchungen — z. B. auf „Bruchstraße“, „Prosper Schacht I und II“, „Gneisenau“, „Wolfsbank und Neuwesel“, „Neu-Cöln“, „Herkules“, „Friedlicher Nachbar“ einschließlich „Baaker Mulde“, „Sterkrade“, „Ver. Dahlhausen-Tiefbau“, „Ver. Sälzer-Neuack“, „Dorstfeld II/III“, „Shamrock III/IV“ — zeigten nach den im „Reichsanzeiger“ veröffentlichten Protokollen, daß wesentliche Mängel nicht vorhanden, daß die Behandlung der Arbeiter eine gute, daß die Löhne ausreichend, vielfach hoch seien usw. Da sei es außerordentlich bezeichnend, daß gerade diejenigen Blätter, die sich während des Ausstandes nicht genug darin tun konnten, die Anklagen der Arbeiter zum Abdruck zu bringen, von diesen amtlichen Untersuchungsergebnissen so gut wie gar keine Notiz nehmen. Begreiflich genug; denn damit würden sie ja ihre damaligen Mitteilungen, mit denen sie die öffentliche Meinung irregeführt, völlig desavouieren. Man könne mit dem Bergbaulichen Verein nur wünschen, daß diese Untersuchungen fortgesetzt und auf alle Gruben ausgedehnt würden, damit nicht nur von einem Teilergebnis gesprochen werden könne.

Nicht anders verhalte es sich mit dem viel gelobten Verhalten der Ausständigen den Arbeitswilligen gegenüber. Als seinerzeit der Bergbauliche Verein die Fälle gemeldet, in denen Ausständige beschimpft, angespieen, bedroht und mißhandelt worden, da habe ein großer Teil der Presse alles für erfunden erklärt, und der Staatssekretär Hr. Graf v. Posadowsky habe im Reichstage auf Grund einer Mitteilung des Preußischen Handelsministers Hrn. Möller feststellen zu können geglaubt, daß so gut wie gar keine Ausschreitungen vorlägen. Wie stimme das mit den zahlreichen Verurteilungen, die jetzt von den Gerichten gegen Ausständige statthaben, die wegen der genannten Vergehen gegen Arbeitswillige mit mehrmonatigen Gefängnisstrafen be-

legt werden? Dabei habe z. B. ein Berliner Blatt die Stirn, zu schreiben, die Arbeiter, von denen wegen Beschimpfung Anklagen erhoben würden, schienen sehr feinfühlig geworden zu sein, da solche harten Worte doch tagtäglich vorkämen, dasselbe Blatt, das während des Ausstandes nicht genug davon zu berichten wußte, wie das feine Ehrgefühl der Arbeiter durch die Zechenbeamten mißachtet würde!

Die Preußische Staatsregierung und insbesondere der Handelsminister hätten beim Beginn des Ausstandes angesichts der Übertreibungen, in denen sich der größte Teil der Tagespresse bezüglich angeblich vorhandener Mißstände gefiel, die Pflicht gehabt, zunächst die Beamten des Oberbergamts Dortmund in Schutz zu nehmen und darauf hinzuweisen, daß angesichts der gewissenhaften Tätigkeit dieser Beamten das Einreißen so grober Mißstände völlig zu den Unmöglichkeiten gehöre. Das würde korrigierend auf die öffentliche Meinung gewirkt haben. Das sei nicht geschehen; wohl aber habe dieselbe Regierung noch vor Abschluß der amtlichen Untersuchung einen Gesetzentwurf in Aussicht gestellt, durch den den Mißständen abgeholfen werden sollte, die noch gar nicht festgestellt waren! Das Inaussichtstellen dieses Gesetzentwurfs ermutigte die Ausständigen, verwirrte weite Kreise des Publikums und bewahrte die Sozialdemokratie vor einer ihr sonst sicheren Blamage, da höchstwahrscheinlich der Ausstand ohne dieses Eingreifen der Regierung noch eher zu Ende gegangen sein würde, als es tatsächlich der Fall war.

Die Regierung habe nunmehr den Gesetzentwurf eingebracht, dessen Wirkungen der Berichterstatter namentlich vom Standpunkte der Kohlen-Konsumenten eingehend darlegt, um dann nachfolgenden Beschlußantrag namens des Präsidiums einzubringen:

Die aus Anlaß des jüngsten Bergarbeiterausstandes vom „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund“ dringend gewünschte und seitens der Staatsregierung eingeleitete Untersuchung der niederrheinisch-westfälischen Gruben hat bisher das Ergebnis gehabt, daß irgendwie bemerkenswerte Mißstände nicht festgestellt werden konnten, daß somit der Ausstand auf den in Betracht kommenden Gruben ein unberechtigter war und sich die öffentliche Meinung in völligem Irrtum befand, als sie das Bestehen solcher Mißstände als sicher annahm. Wir zweifeln nicht, daß die Untersuchung auch der übrigen Gruben, — eine Untersuchung, die wir mit dem Bergbaulichen Verein für dringend wünschenswert halten, damit nicht nur von einem Teilergebnis gesprochen werden kann —, dasselbe Resultat haben wird. Um so mehr beklagen wir es, daß die Staatsregierung schon vor Abschluß dieser Untersuchung zu einem gesetzgeberischen Eingriff die Hand geboten hat, den wir für unnötig und schädlich ansehen müssen.

Die Annahme des Gesetzentwurfs in der vorliegenden Fassung würde die Gestehungskosten unserer heimischen Kohlengruben wesentlich verteuern und damit auf der einen Seite den deutschen Wettbewerb gegen die ausländischen Kohlen erschweren und anderseits eine Verteuerung der heimischen Kohlen naturgemäß zur Folge haben. Bedauern wir das erstere im Interesse unserer vaterländischen Produktion, so halten wir das letztere im Interesse der heimischen Verbraucher für gefahrvoll und erheben als Konsumenten Einspruch gegen eine Gesetzgebung, die ohne Not die Kohle, das Brot der Industrie, verteuert und damit die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie auf dem Weltmarkt aufs schwerste beeinträchtigt.

Ferner sind wir der Ansicht, daß durch die Einführung obligatorischer Arbeiterausschüsse eine Stärkung der sozialdemokratischen Organisation auf der ganzen Linie herbeigeführt werden wird, die eine fortgesetzte Beunruhigung des heimischen Bergbaues zur Folge haben muß, die aber auch sämtlichen anderen Industriezweigen und dem Allgemeinwohl die schwersten Schädigungen zufügen wird. Ganz abgesehen von den unerfreulichen Erscheinungen, die durch die vermehrten Wahlen erfahrungsgemäß hervorgerufen werden, können solche auf dem Wege des geheimen und direkten Wahlrechts zustande gekommenen Arbeiterausschüsse die Quelle des Unfriedens zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer werden, da erfahrungsgemäß bei solchen Wahlen die unzufriedenen Elemente leicht die Oberhand über die ruhigen gewinnen.

Aus allen diesen Gründen sprechen wir uns gegen den Gesetzentwurf aus und bitten den Landtag, ihn abzulehnen.

Wenn schließlich darauf hingewiesen wird, daß der Bergbauliche Verein durch sein Verhalten den Ausständigen gegenüber an diesem Gesetzentwurf die Schuld trage, so müssen wir gegen eine solche Anschauung lebhaften Widerspruch erheben. Der Bergbauliche Verein, der keinen unmittelbaren Einfluß auf die Gestaltung des Arbeitsvertrags der einzelnen Zechen mit ihren Arbeitern ausübt, hat mit vollem Recht eine Verhandlung mit der Siebenerkommission abgelehnt, die eine rechtmäßige Vertretung der zudem unter Vertragsbruch in den Ausstand eingetretenen Bergarbeiter nicht darstellte und die Führung, wie der Verlauf des Ausstandes zeigt, durchaus nicht in der Hand hatte. Ohne das Eingreifen der Staatsregierung wäre der Ausstand mindestens ebenso früh, wenn nicht früher beendet worden, wie es tatsächlich der Fall gewesen ist. Wir können darum das Verhalten des Bergbaulichen Vereins in dem den niederrheinisch-westfälischen Zechenverwaltungen frivol aufgedrängten Kampfe nur für durchaus berechtigt und angemessen erklären.

Zu dem Gesetzentwurf betr. Stillegung von Zechen werden wir in unserer Hauptversammlung Stellung nehmen.

Nach eingehender Erörterung, an der namentlich in der Darlegung der fachtechnischen Seite sich Bergrat Kleine beteiligte, während die übrigen Mitglieder des Vorstandes und des Ausschusses beider Körperschaften die allgemeinen Gesichtspunkte in einer dem Berichterstatter durchaus zustimmenden Richtung erörterten, wurde der Antrag einstimmig angenommen. Er ist inzwischen dem Landtage überreicht, in dem diese gewichtige Stimme der niederrheinisch-westfälischen Industrie hoffentlich nicht ungehört verhallen wird.

Generatoren im Hüttenbetrieb.*

Von Dipl.-Ingenieur **Wolff**-Saarbrücken.

Je mehr in den letzten Jahren die Ausnutzung der Hochofengase zu Heiz- und Kraftzwecken eine vollständige Umwälzung in unseren Hüttenbetrieben hervorgerufen hat, desto mehr tritt die Frage der Erzeugung eines ähnlichen billigen Heiz- und Kraftgases in Generatoren in den Vordergrund des Interesses. Wenn wir in einem Ofen Brennmaterial aufhäufen, so hängt es von der Dichte der Lagerung, der Schütthöhe und der zugeführten Luftmenge ab, wie die Verbrennung erfolgt. Entweder streben wir danach, durch reichliche Luftzuführung die Kohle ganz zu Kohlensäure zu verbrennen; dann nennen wir die Feuerung eine direkte, die erzielte Verbrennung eine vollständige. Oder wir führen absichtlich so wenig Luft zu, daß die Kohle nicht zu Kohlensäure, sondern zu Kohlenoxyd verbrennt; dann ist aus dem Ofen ein Generator geworden.

Aus der Art dieses Vorganges folgt, daß der Generator sich in den weitesten Grenzen der Natur des Brennmaterials anpassen läßt, daß er also durchaus nicht auf sogenannte Gaskohle, oder, wie man sie vielfach auch direkt bezeichnet, Generatorkohle angewiesen ist. Diese Kohlensorte enthält sehr viel flüchtige Bestandteile, die bei der Destillation in der Leuchtgasbereitung — also einem Glühen der Kohlen in geschlossenen Retorten — entweichen, während der Kohlenstoff als Koks zurückbleibt. Im Generator dagegen wird der Kohlenstoff selbst verzehrt, und da für den Vorgang eine dichte Lagerung größerer Brennstoffmassen günstig ist, außerdem die Menge der Luft unter Druck von außen reguliert wird, so ist der Generator von der Natur des Brennmaterials sozusagen unabhängig, und es muß daher möglich sein, aus jedem kohlenstoffhaltigen Brennstoff den Kohlenstoff im Generator vollkommen herauszuziehen, also jedes Material zu vergasen; und gerade darin liegt die Zukunft des Generators, daß er imstande ist, Kleinkohle, Kokslösche, Kohlenschlamm, Waschberge und Halden, also Material, dessen Verwendung sonst Schwierigkeiten bereitet, das sogar teilweise für den Berg- und Hüttenmann wertloser Ballast ist, in vollkommenster Weise auszunutzen. Schließlich wird es immer eine Frage der Kalkulation sein, ob es für ein Werk vorteilhafter ist, mit weniger Generatoren und einer geringeren Kohlenmenge einer erstklassigen Kohle oder einer entsprechend größeren Menge einer minderwertigen Kohle zu arbeiten. Im allgemeinen ist das Preisverhältnis aber ein derartiges, daß durch die Verwendung einer minderwertigen Kohle erhebliche Ersparnisse erzielt werden können.

Einige Zahlen mögen die Bedeutung des Gesagten erläutern. In „Stahl und Eisen“ finden wir die Beschreibung des neuen Martinwerks der Gutehoffnungshütte.* Die drei Öfen erzeugen täglich 360 t Stahl. Die Generatoren arbeiten mit 250 bis 270 kg Kohle f. d. Tonne Stahl bei Verwendung bester westfälischer Gaskohle. Ich gehe wohl nicht fehl in der Annahme, daß damit die in Westfalen sehr begehrte Generatorkohle der Zeche Bismarck zu 13,50 *M* f. d. Tonne oder eine ähnliche Kohle gemeint ist. Die Gutehoffnungshütte braucht also hiervon täglich etwa 94 t. Wenn nun ein Generator imstande ist, statt dieser eine billige Kohle zu verwerten und ebenso vollkommen auszunutzen, die vielleicht 10 bis 15 % schlechter im Heizwert ist, so würden zur Erzielung des gleichen Heizeffektes statt 94 t Bismarckkohle etwa 110 t der billigen Kohle notwendig sein, die wir für etwa 10 *M* f. d. Tonne erhalten können. Während aber die erste Kohlenmenge täglich etwa 1250 *M* kostet, kostet die entsprechende Menge der minderwertigen Kohle 1100 *M*. Dies bedeutet eine tägliche Ersparnis von 150 *M* oder jährlich 50 000 *M*. Nun stellen allerdings die in der Gaskohle enthaltenen flüchtigen Bestandteile einen wertvollen Zuwachs an Heizwert dar. Leider haben dieselben jedoch die Eigenschaft, daß sie zwar bei der hohen Temperatur im Generator flüchtig sind, aber bei der Abkühlung in den Kanälen kondensieren und teils Teerniederschläge bilden, teils infolge der eintretenden chemischen Veränderungen Kohlenstoff ausscheiden, der einen Verlust und eine störende Verstopfung der Leitungen bildet.

Unsere modernen Hochofenwerke haben einen jährlichen Koksverbrauch von über 500 000 t. Bekanntlich ergibt der Koks, besonders der weniger dichte Saarkoks, mehrere Prozent Staubabfall, die für die Verwendung im Hochofen nicht geeignet sind. Nach einer Angabe in „Stahl und Eisen“ von Simmersbach** beträgt der Abfall durchschnittlich 6 %. Dies würde bei 500 000 t jährlichem Verbrauch einen Verlust von 30 000 t ergeben. Aber auch wenn diese Angabe etwas hoch gegriffen ist, so

* Vortrag, gehalten am 15. Januar d. J. auf der Generalversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte in Saarbrücken.

* „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 9 Seite 501.

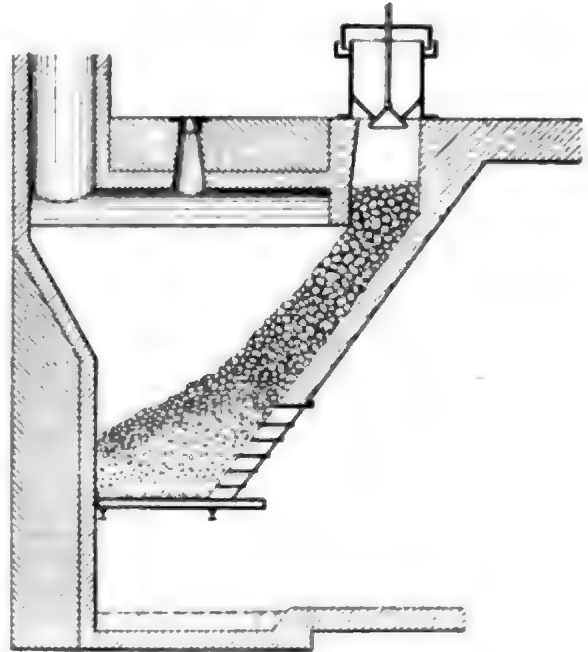
** „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 3 Seite 157.

handelt es sich jährlich doch um mindestens 10000 t Abfall, den wir als Koks mit etwa 18 ℳ f. d. Tonne einschließlich der Transport- und Abladekosten bezahlen, und der nach seinem Heizwert tatsächlich auch ein vorzügliches Brennmaterial darstellt. Trotzdem wird dieser Kohlenstaub teils auf die Wege gestreut, teils mit unter dem Kessel verfeuert, wo er meist unausgenutzt zwischen den Rostspalten durchfällt. Dieser gesamte Abfall, der jährlich einen Wert von mehreren Hunderttausend Mark darstellt, ließe sich durch Verwendung in geeigneten Generatoren vollkommen seinem Heizwert entsprechend ausnutzen. — Eine im Verhältnis zu dem Wert der Produktion noch viel größere Rolle spielt der Kohlenverbrauch der Generatoren in unseren Glashütten. Ohne auf die Zahlen näher einzugehen, will ich bemerken, daß ich in einzelnen Glashütten der Saargegend Betriebsverhältnisse gefunden habe, wo jährlich hunderttausend Mark durch zweckentsprechende Generatorenanlagen gespart werden könnten.

Von einem guten Generator verlangen wir also in erster Linie, daß jede, auch die minderwertigste Kohle vollkommen ausgenutzt wird. Seine Konstruktion soll einfach und betriebssicher sein. Er soll in seiner Arbeitsweise nach Möglichkeit dem Hochofen, unserm größten Gaserzeuger, nachgebildet sein, das heißt die Gaserzeugung soll ohne Unterbrechung erfolgen und die Entfernung der Ofenprodukte, in diesem Fall also der Schlacke, muß von dem Gang des Ofens vollkommen unabhängig sein.

Von diesen Gesichtspunkten aus möchte ich Ihnen einige Systeme von Generatoren kurz kennzeichnen, die in unseren Hüttenwerken weit verbreitet sind. Ich werde mich bemühen, möglichst der geschichtlichen Entwicklung zu folgen, kann aber naturgemäß bei der Kürze der mir zur Verfügung gestellten Zeit nur einige wenige Systeme herausgreifen. Die einfachste Form eines Generators ist ein Schachtofen von rundem oder quadratischem Querschnitt, oben abgeschlossen durch die Füllvorrichtung, unten durch einen einfachen Flachrost. Die Luft wird in der Regel durch den Kaminzug eingesaugt. Bei diesen Generatoren tritt sehr leicht die Schwierigkeit auf, daß der nach unten sinkende Brennstoff an den Wänden durch die Reibung stets gelockert wird und so der Luft einen bequemen Durchgang bietet. In der Mitte dagegen rutscht die gesamte Kohlenmenge in geschlossener Masse nach unten, so daß dort Luftmangel eintritt, während an den Wänden falsche Luft vorhanden ist. Die Folge ist ungleiche Gasbildung und ungleiche Ausnutzung des Materials.

Diese Nachteile sucht der Siemens-Generator (Abbild. 1 und 2) zu vermeiden, der von den älteren nur mit Luft arbeitenden Generatoren am meisten verbreitet ist. Wir sehen hier die Füllöffnung aus der Mitte nach vorn verlegt und den Rost schräg angeordnet, so daß der frisch eingeschüttete Brennstoff aus der schiefen Ebene langsam herunterrutscht und die älteren Kohlen vor sich herschiebt. So wird durch die Neigung des Rostes eine bestimmte Lagerung der Kohle erzielt, so daß die Luft an den Stellen den größten Widerstand findet, wo sie infolge des natürlichen Gasstromes emporzuströmen sucht. Selbstverständlich können wir dem Generator die Luft statt durch



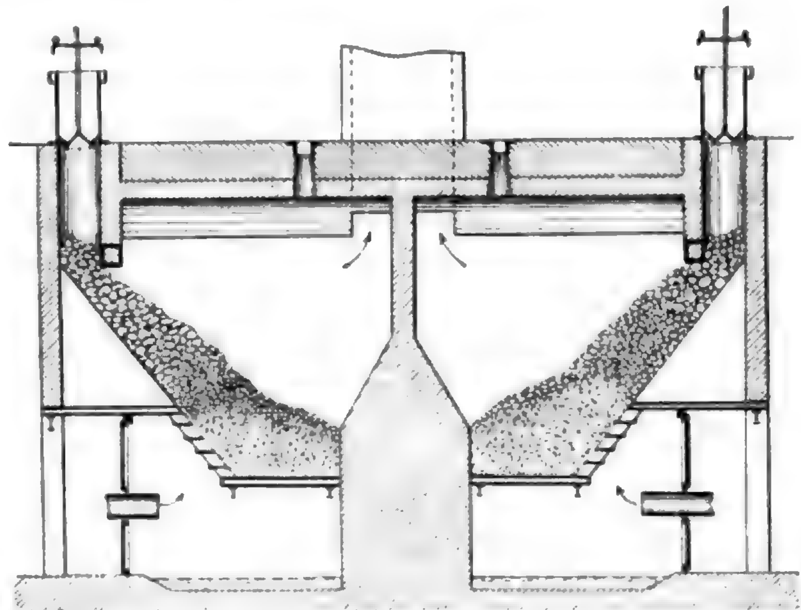


Abbildung 1 und 2. Siemens-Generatoren.

den Kaminzug auch durch ein Gebläse zuführen. Dann müssen wir nur den unteren Teil des Generators, also den Aschenfall, luftdicht anstellen, um die Luft zu zwingen, auch wirklich durch die Kohlenschicht durchzustreichen. Besonders zu vier in einem Block vereinigt ist der Siemens-Generator in älteren Werken sehr häufig anzutreffen. Die Vereinigung mehrerer Generatoren zu einem geschlossenen Block bietet außer der Verminderung der Strahlungsverluste hauptsächlich den Vorteil, daß die Schwankungen in der Gaszusammensetzung der einzelnen Generatoren sich einigermaßen ausgleichen. Allerdings ist nicht zu leugnen, daß der einseitige Siemenssche Schrägrost sehr schlecht zugänglich ist, und gerade mit Rücksicht auf die Zugänglichkeit ist man in neuerer Zeit wieder zu freistehenden einzelnen Schachtöfen übergegangen, die statt mit Mauerwerk nach außen mit einem Blechmantel verkleidet sind. Von dem einseitigen schrägen Rost des Siemens-Generators gelangen wir dann zu einem eigentlichen Treppenrost, der möglichst von allen Seiten zugänglich ist und zweckmäßig etwa die Form eines Korbes erhält. Als Beispiel eines solchen Generators wollen wir ein weit verbreitetes System betrachten, nach welchem auch die bisherige Anlage der Saarbrücker Gußstahlwerke gebaut war (Abbild. 3). In einem einfachen freistehenden Schachtofen sehen wir einen Treppenrost von dem Grundriß eines Vielecks, so daß er von allen Seiten frei zugänglich ist. Der Generator ruht auf sechs Säulen. Die Säulen sind mit Rippen versehen, auf welchen die Treppenstufen des Rostes aufgelegt sind. Außen ist der ganze untere Teil des Generators durch einen Blechmantel abgeschlossen, der in Wasser taucht und so einen luftdichten Abschluß bildet.

Der Generator zeigt noch einen wichtigen Fortschritt gegenüber dem bisher besprochenen System. Man hat es als vorteilhaft erkannt, der eingeführten Luft eine bestimmte nach der Kohlensorte bemessene Dampfmenge beizumischen und die Bestandteile des Dampfes dem Generatorprozeß nutzbar zu machen. Es würde zu weit führen, die Vorteile der Mischgaserzeugung — Misch- oder Kraftgas nennen wir das mit Dampfzusatz erblasene Generatorgas — theoretisch nachzuweisen.* Ein Vorteil ist jedenfalls leicht einzusehen: Von der eingeführten Luft brauchen wir für den Vorgang nur den Sauerstoff, und für jeden Teil Sauerstoff müssen wir den vierfachen Betrag an nutzlosem wärmeverzehrendem Stickstoff in Kauf nehmen. Aus dem zersetzten Dampf aber erhalten wir den Sauerstoff ohne den Ballast des Stickstoffs, in Verbindung mit dem ebenfalls wertvollen Wasserstoff. Es ist daher stets ein Generatorensystem vorzuziehen, welches mit Dampfzusatz arbeitet oder, wie es vielfach üblich ist, die bewegende Kraft des Dampfes in einem Dampfstrahlgebläse benutzt, um dem Generator die Luft unter Druck zuzuführen. So sehen wir auch bei dem besprochenen Treppenrostgenerator ein Körtingsches Dampfstrahlgebläse, welches in den unteren geschlossenen Raum ein Gemisch von Dampf und Luft einbläst, das von allen Seiten durch den Treppenrost in die Kohlenschicht einströmt. Die Beschickung erfolgt durch den gewöhnlichen doppelten Trichterverschluß. Bei dem üblichen Durchmesser von 2 Metern soll der Generator bis zu 12 t täglich vergasen.* Soweit ich jedoch bemerkt habe, arbeitet er am vorteilhaftesten bei einer täglichen Leistung von 6 bis 7 t.

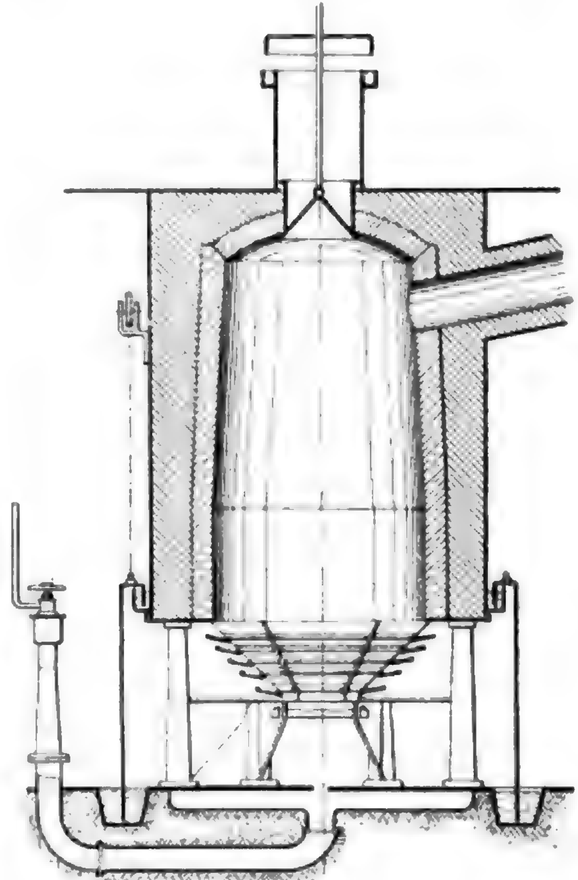


Abbildung 3. Treppenrost-Generator.

Mit dieser Ausführung hat der bisherige Generator eine ziemliche Vollkommenheit erlangt. Zwar hat man an der Form der Beschickungsvorrichtung und des Rostes Änderungen gemacht; statt des Wasserabschlusses, der beim Abschlacken jedesmal gehoben werden muß, findet man häufig Aschentüren, wie wir sie von unseren Dampf-

* Dr. ing. Wendt: Untersuchungen von Gaserzeugern. „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1904 Heft 48.

* Vergl.: Das neue Martinwerk der französischen Marine. „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 6 Seite 334.

kesseln her gewohnt sind, aber im großen und ganzen konnte an dem Generator wenig mehr geändert werden. Die Betriebsstörungen beim Abschlacken, das Verschlacken der Roste, die beschwerliche Arbeit des Abschlackens selbst, wobei der Arbeiter der höchsten Glut des Feuers ausgesetzt ist, vor allem die jedem Hüttenmann zur Genüge bekannten Kohlenverluste infolge des Durchfallens und beim Abschlacken, alles das sind Nachteile, die mit der Anwendung des Rostes verbunden sind und die wir deshalb auch mehr oder weniger in allen Betrieben finden, wo ein Rost vorhanden ist. Schon allein der Koksverlust in den Rückständen stellt für den Hüttenmann jährlich einen beachtenswerten Betrag dar. Von einem Hüttenwerk unserer Saargegend weiß ich z. B., daß bei einem täglichen Verbrauch von 80 t Kohle in den Generatoren 5 % oder 4000 kg in der Asche verloren gehen. Das macht im Jahre etwa 15 000 *M* aus, und ich kenne sogar Hüttenwerke unserer Gegend, bei denen der durch den Koksgehalt der Generatorrückstände verursachte Verlust 25 000 bis 35 000 *M* ausmacht. Auf den meisten Hüttenwerken sind, wie Sie alle wissen, ständig mehrere Leute mit dem Auslesen und Sortieren der Rückstände beschäftigt.

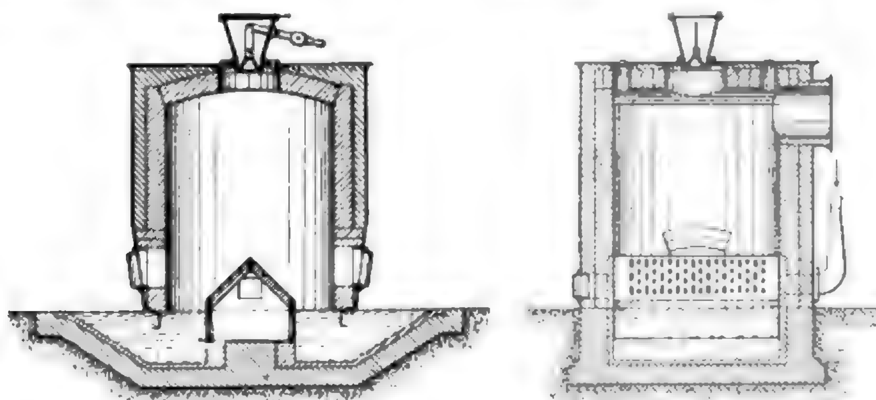


Abbildung 4. Duff-Generator.

Wollte man diese Übelstände vermeiden, so mußte man also danach streben, den Rost zu beseitigen. Der erste Schritt auf diesem Wege ist der Duff-Generator (Abbild. 4). In einen einfachen Schachtofen ist ein eigenartig geformter Kasten eingesetzt, der sich wie ein stützender Balken quer unter der Fläche hindurchzieht. Der Schacht selbst taucht rings in ein Wasserbecken und ist dadurch nach außen abgeschlossen. Die obere Fläche des Kastens wird durch zwei schräg im rechten Winkel aneinanderstoßende Rostflächen gebildet, durch welche das Dampfluftgemisch aufsteigt. Der Dachrost trägt also nur einen Teil der Brennstoffmasse, während ein anderer Teil frei auf der den unteren Querschnitt des Generators füllenden Aschenschicht ruht. Der große Vorteil dieses Systems ist die kontinuierliche Gaserzeugung. Täglich einmal wird unten aus dem Wasser die Asche herausgeschaufelt, die ganze Brennstoffmasse sinkt nach, ohne daß die Gaserzeugung dadurch gestört wird. Auch ist der Arbeiter nicht mehr der Hitze des Feuers ausgesetzt. Solche Duff-Generatoren arbeiten z. B. auf dem Oberbilker Stahlwerk. Es sind dort sechs Generatoren in Betrieb, von denen jeder etwa 6 t in 24 Stunden vergast. Das Gas hat durchschnittlich 3 bis 5 % CO_2, 22 bis 27 % CO und 10 bis 13 % H, also etwa 1050 Kal. Heizwert. Die Anlage arbeitet mit 216 bis 220 kg Kohle f. d. Tonne Stahl; allerdings ist die verwendete Kohle die vorzügliche, schon oben genannte Bismarckkohle zu 13,50 *M* die Tonne.

Bei anderen Anlagen von Duff-Generatoren hat man auch minderwertige Kohle vergast, doc scheint man in Oberbilk wieder zu einer erstklassigen Sorte zurückgekehrt zu sein. Ich kann mir das nur so erklären, daß der Dachrost bei Kleinkohle wahrscheinlich zuschlackt und daher die Verteilung des Dampfluftgemisches nicht mehr gleichmäßig erfolgt. In den Ecken, wo sich der gerade Dachrost an den runden Schacht anschließt, werden sich ebenfalls Schlackenansätze bilden, die schlecht zu entfernen sind. Außerdem kann man die Asche nur von zwei Seiten herausziehen, so daß über dem Dachrost leicht das Feuer hängen bleiben kann. Immerhin ist nicht zu verkennen, daß der Duff-Generator einen gewaltigen Fortschritt gegenüber den bisher üblichen Generatoren darstellt, indem er als erster die Bedingung einer ununterbrochenen Gaserzeugung erfüllt. Nachdem wir jedoch erkannt haben, welche Vorteile mit der Beseitigung des Rostes verknüpft sind, ist es ganz natürlich, daß wir danach streben, die gesamte Brennstoffmasse sich vollständig ohne Rost frei tragen zu lassen. Dann gelangen wir dazu, dem hohlen Kasten des Duff-Generators eine zu der Schachtform des Generators passende, also ebenfalls runde Gestalt zu geben. Und da die engen Schlitze des Rostes sich im Betriebe doch zuschlacken, so liegt es nahe, dieselben von Anfang an wegzulassen. Der frühere Rost ist damit zu einer einfachen Schutzhaube geworden, welche das Dampfeinführungsrohr überdeckt. Zwischen dem Rand der Haube und dem Schachtumfang bleibt ein freier Ring von etwa ½ m Breite, auf dem die Asche frei im Wasser liegt und die gesamte Brennstoffmasse trägt. Die Aschenschicht reicht bis zu einer gewissen

Höhe über der Haube und schützt dieselbe so vor dem Verbrennen. Der Generator ist ringsum zugänglich, und da das Abschlacken am ganzen Umfange gleichmäßig erfolgt, so ist ein gleichmäßiges Nachsinken des Feuers gesichert.

Derartige Konstruktionen sind bereits mehrfach ausgeführt worden, ohne jedoch in der Öffentlichkeit eine besondere Beachtung gefunden zu haben. Ich führe das darauf zurück, daß man in der Dimensionierung der Schutzhaube im Verhältnis zu dem Generatorquerschnitt, in der Wahl ihrer Neigung und Höhenlage anscheinend nicht über das Versuchsstadium hinausgekommen ist. Von der richtigen Wahl des Haubendurchmessers ist natürlich die gleichmäßige Verteilung des Dampfluftgemisches abhängig, und die Wahl der Neigung ist außerordentlich wesentlich für ein richtiges Nachrutschen der Brennstoffmasse beim Abschlacken. Wird die Höhenlage der Haube nicht richtig gewählt, so verbrennt dieselbe entweder oder es bildet sich über ihr ein toter Schlackenkegel, der zu Betriebsstörungen Veranlassung gibt.

Eine in langjähriger Erfahrung erprobte Konstruktion bietet dagegen der **Morgan-Generator** (Abbildung 5). Wir sehen hier einen Schachtofen, der gegen die bisherigen Ausführungen vor allem den Unterschied zeigt, daß er einen weit größeren Durchmesser besitzt. Mit der Verwendung einer minderwertigen und besonders einer backenden Kohlensorte ging man mit Rücksicht auf die geringere Gefahr der Verschlackung mehr und mehr zu größeren Querschnitten der Generatoren über. Die gleichmäßige Bedienung einer solch großen Schachtfläche ist jedoch mit der gewöhnlichen Trichterbeschickung schwer zu bewirken. Der Morgan-Generator ist daher zu einer **mechanischen Beschickung und Verteilung der Kohle** übergegangen. Die Kohle fällt in einen Behälter und von da aus durch ein Rührwerk über eine Verteilscheibe in einen sich ständig drehenden exzentrischen Trichter. Die Neigung der Trichterwände ist so zu bemessen, daß die an der einen Wand herabfallende Kohle an den äußersten Umfang, die an der entgegengesetzten Seite herabfallende nach der Mitte geworfen wird. Jede Stelle im Umfang hat eine andere Schrägung und entspricht also einem andern Streuradius. Der Trichter beschreibt daher einen regelmäßigen Kegel, und die ganze Fläche des Generators wird gleichmäßig und ununterbrochen mit Kohle bedeckt. Die Vorrichtung erleichtert die Bedienung derartig, daß für Anlagen mit einer Vergasung von 120 t Kohlen täglich zwei Mann zur Bedienung vollständig ausreichen. Anderseits werden durch die Beschickungsvorrichtung die Schwankungen in der Gaszusammensetzung beseitigt, die sonst gar nicht zu vermeiden sind; denn wenn plötzlich eine große Kohlenmenge in den Generator geworfen wird, so verteilt dieselbe sich einerseits nicht gleichmäßig über die Fläche, anderseits entweichen zunächst die flüchtigen Bestandteile und wir erhalten ein Gas, welches einer **Entgasung** entspricht. Dann erst beginnt die eigentliche **Vergasung** des Materials. Die Qualität des Gases nimmt dann ebenso rasch wieder ab, bis der Heizer an dem Aussehen desselben erkennt, daß er eine neue Kohlenmenge aufgeben muß. Die Zusammensetzung des Gases ist daher einem ständigen Wechsel unterworfen, von dem natürlich auch

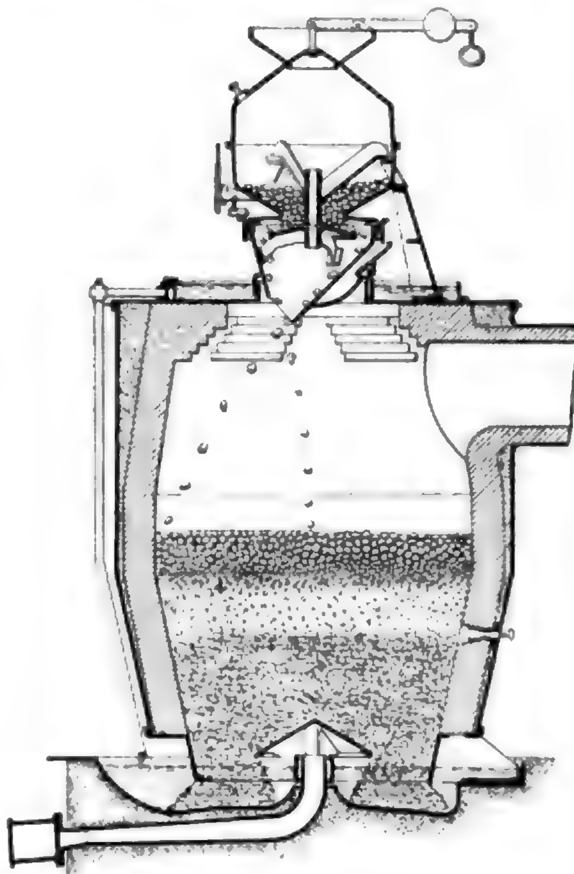


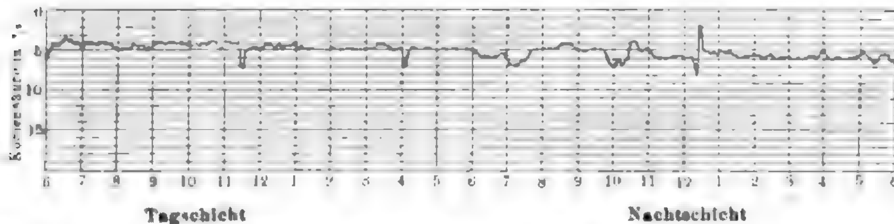
Abbildung 5. Morgan-Generator.

das Arbeiten der Öfen in Mitleidenschaft gezogen wird. Demgegenüber schwankt die Zusammensetzung des Morgan-Gases, wie die ständige Kontrolle durch den Ados-Apparat zeigt, im Laufe eines ganzen Tages kaum merklich. Dieser Apparat führt bekanntlich alle 5 Minuten selbsttätig eine Analyse des Gases auf Kohlensäure aus und registriert das Ergebnis automatisch. Er ermöglicht daher eine genaue ständige Beobachtung der Gaszusammensetzung und des Heizers. Das Diagramm (Abbildung 6) ist zu einer Zeit genommen, wo der Umbau der Anlage noch nicht ganz vollendet war, vielmehr zwei neue Generatoren mit zwei alten zusammen im Betrieb waren. Jedesmal, wenn nun die Martinöfen das Gas abstellten, staute sich das Gas und suchte sich einen Ausweg durch den Wasser-

abschluß der Morgan-Generatoren, die mit bedeutend geringerem Druck arbeiten als die alten. In solchen Augenblicken schlug also das Gas der alten Generatoren in die neuen über und der Ados-Apparat zeigte den Kohlensäuregehalt des Gases der alten Generatoren an. Man sieht deutlich, daß zu den Abstichzeiten das jedesmal eintritt.

Der Generator ist unten durch einen Wasserabschluß abgeschlossen. In der Mitte mündet das Einblaserohr, das von der Schutzhaube überdeckt ist. Das Dampfluftgemisch wird durch ein eigenartig konstruiertes Dampfstrahlgebläse dem Generator zugeführt. Dasselbe arbeitet einerseits im Verhältnis zu den bisherigen Konstruktionen außerordentlich sparsam im Dampfverbrauch und bietet anderseits die Möglichkeit, Luft und Dampf getrennt zu regulieren. Dies ist von außerordentlicher Wichtigkeit, denn das Verhältnis zwischen Dampf und Luft muß naturgemäß nach jeder Kohlensorte geändert werden. Das Gemisch breitet sich unter der Haube aus, tritt nicht durch irgendwelche Schlitze, sondern nur am Umfang unter geringem Druck in die Aschenschicht und streicht langsam darin empor. Durch richtige Konstruktion der Haube wird so die denkbar einfachste und gleichmäßigste Verteilung erreicht. Die poröse Asche saugt sich aus dem Bassin voll Wasser und gibt ihre ganze Hitze an das aufsteigende Wasser ab, welches verdampft und sich zersetzt. So werden seine Bestandteile nur auf Kosten der sonst verloren gehenden Aschenhitze dem Generatorprozeß nutzbar gemacht. Das Morgan-Gas hat deshalb immer einen Wasserstoffgehalt von 16 bis 18 % und einen entsprechend höheren Heizwert als das Gas anderer Generatoren. Das aufsteigende Wasser lockert außerdem die Schlacken so vollständig, daß der größte Teil der Asche zerfällt und als rotbrauner Sand aus dem Wasser geschaufelt wird. Außerdem hat keine Stelle des Generators weniger als $^1/_2$ m freien Querschnitt, so daß die größten vorkommenden Schlackenstücke den Betrieb nicht im geringsten stören könnten. Da jeder Rostdurchfall vermieden ist, so ist die Ausnutzung der Kohle so vollkommen, daß höchstens 1 % in der Asche verloren geht. Wir haben zum Beispiel für ein westfälisches Hüttenwerk Vergasungsversuche angestellt mit zwei Sorten minderwertiger Kohle, die derartig stark backten, daß die Vergasung der einen Sorte bisher überhaupt nicht gelungen war und die der anderen ständig Schwierigkeiten machte, so daß bisher ständig drei Mann mit dem Durchstoßen der Feuer beschäftigt sind. Unsere Versuche haben ergeben, daß ein Durchstoßen beim Morgan-Generator bei mehrtägigem Betriebe überhaupt nicht nötig war. Man hofft deshalb auf der Anlage dieses Werkes allein acht Mann an Bedienungspersonal zu sparen. Das Gas hatte einen mittleren Heizwert von über 1300 Kalorien und der Generator erreichte den hohen Wirkungsgrad von 86,27 %.

Diese Versuche haben bewiesen, daß die Vergasung minderwertiger Kohle im Morgan-Generator ohne weiteres möglich ist. Leider hat die Kürze der Zeit uns nicht gestattet, schon Versuche mit Waschbergen und Halden zu machen, doch werden wir dies sobald als möglich tun, und ich zweifle nicht, daß die Vergasung gelingen wird. Wir haben z. B. schon die Rückstände der alten Generatoren im Morgan-Generator vergast und damit den Beweis geliefert, daß man ein Material von 30 % brennbaren Bestandteilen und 70 % Asche noch in befriedigender Weise ausnutzen kann. Der Betrieb der Saarbrücker Gußstahlwerke gestattet es leider nicht, die Martinöfen in dauerndem Betrieb auszunutzen und so Zahlen zu gewinnen, die einen Vergleich mit dem Kohlenverbrauch anderer Werke zulassen. Doch ist der Verbrauch unter 250 kg f. d. Tonne Stahl gesunken, was mit Rücksicht auf die Stahlformgußerzeugung und die Herstellung von Mannesmannblöcken besonderer Qualität und mit Rücksicht auf die nur teilweise Ausnutzung der Öfen als ein vorzügliches Ergebnis bezeichnet werden darf. Leider sind die Saarbrücker Gußstahlwerke vorläufig noch durch einen Abschluß mit der Bergbehörde gezwungen, die teure Gaskohle zu benutzen, welche man früher mit Rücksicht auf die alten Generatoren gewählt hat. Bei den Kohlenpreisen des Saarreviers lassen sich durch die Verwendung geringer Kohlensorten ganz bedeutende Ersparnisse erzielen, da die beste Gaskohle etwa 16 *M* kostet, während billige Kleinkohle schon fast zum halben Preis zu erhalten ist. Geht man also im Kohlenpreis nur auf 10 *M* herunter, so kostet diese geringwertige Sorte 65 % der besten Gaskohle; ihr Heizwert aber beträgt vielleicht 75 bis 80 % derselben; darin liegt eine Ersparnis, die im Jahr viele Tausende ausmacht.



Charge 6 Uhr. Charge 11,30 Uhr. Charge 4,10 Uhr. Charge 10 Uhr.

Abbildung 6. Diagramm des Ados-Apparates der Generatorenanlage.

In amerikanischen Anlagen haben Morgan-Generatoren einen Wirkungsgrad von 88 % er-

zielt, und damit ist die Frage einer vollkommenen Ausnutzung von minderwertigem Brennmaterial und der Erzeugung eines billigen Heizgases zufriedenstellend gelöst. Die volle Bedeutung der durch Generatorbetrieb erzielbaren Ersparnisse kommt jedoch erst zum Ausdruck, wenn wir das Gas nicht ausschließlich zu Heizzwecken verwenden, sondern teilweise durch Gasmaschinen in Kraft umsetzen, die ja bekanntlich eine dreimal bessere Wärmeausnutzung gegenüber der Dampfmaschine ergeben. Das Gas der gewöhnlichen Generatoren ist wegen seines Gehalts an Kohlenwasserstoffen und Teer nicht ohne weiteres für motorische Zwecke geeignet. Man hat sich daher in den letzten Jahren eifrig bemüht, ein teerfreies Gas zur Verwendung in Gasmaschinen aus gewöhnlicher Steinkohle zu erzeugen. Die Lösungen dieser Frage beruhen fast ausnahmslos auf dem Prinzip, die teerhaltigen Gase durch eine glühende Kohlenschicht hindurchzuführen und so die Teere in permanente Gase überzuführen. Teilweise führt man diese Vorgänge in mehreren Generatoren aus, wie z. B. beim Jahnschen Ringgenerator. Ein Ring besteht aus vier Generatoren, die in verschiedenen Perioden der Vergasung begriffen sind. Das teerhaltige Gas der jüngeren wird durch den ältesten hindurchgezogen und dadurch „raffiniert". In bergmännischen Kreisen hat dieser Generator berechtigtes Aufsehen erregt, weil er als erster die Vergasung der Halden verwirklichte und damit die Möglichkeit bot, ohne Transportkosten die bisher nur lästigen Ballast bildenden Berge nicht nur zu beseitigen, sondern sogar zu verwerten und die Rückstände zum Versatz wieder unmittelbar in die Grube zurückzubringen. Der Gedanke, die Rohgase durch eine Reduktionszone zu reinigen, ist besonders in Frankreich außerordentlich viel angewendet worden in den Generatoren mit zwei Schächten. Ich erwähne als Beispiel hierfür den Generator von Riché* (Abbildung 7). Die Gase ziehen nach unten aus dem ersten Schacht ab, es wird dann noch etwas „sekundäre" Luft zugemischt, die gerade eine in einem zweiten Schacht liegende Koksschicht in Glut zu halten vermag. Durch diese Reduktionsschicht werden die Gase gedrückt, ein Teil des Teers verbrannt, die Kohlensäure zersetzt sich in Kohlenoxyd und die Gase verlassen den Generator nahezu rein. Ein einfaches Moosfilter genügt, um die Reinigung für motorische Zwecke zu vervollständigen. Diese Generatoren sind in erster Linie für Holzabfälle, Sägemehl u. a. geeignet. Der Verbrauch beträgt etwa 1,7 kg Abfälle f. d. P. S.-Stunde. Auf demselben Gedanken beruht das Turksche Wassergasverfahren zur Gewinnung hochwertiger Heizgase aus minderwertigem Gas (D. R. P. 131915). Der Deutzer Doppelgenerator vereinigt zwei Brennzonen in einem Schacht in der Weise, daß in der ersten Zone das bituminöse Material entteert wird und in einer zweiten Brennzone als Koks ein teerfreies Gas erzeugt.

Besonders in Frankreich haben Generatoren eine weite Verbreitung gefunden, bei denen der Gasabzug nicht über, sondern unter der Brennstoffschicht liegt; dies ist schon bei dem Generator von Riché der Fall. Und da bei diesen Generatoren „mit umgekehrter Verbrennung" die Gase schon im eigentlichen Vergasungsschacht die glühende Brennstoffschicht durchstreichen, so sind viele Systeme überhaupt dazu übergegangen, den zweiten Schacht fortzulassen und so den Generator noch mehr zu vereinfachen. Der Hauptnachteil dieser Systeme ist, daß die Asche schwer zu entfernen ist, und daß viel Staub aus derselben mit in das Gas gerissen wird. Jedenfalls sehen wir aber, daß der Gedanke der Reduktion von Rohgasen durch eine glühende Schicht in verschiedenartigster Form angewendet und ausgeführt ist.

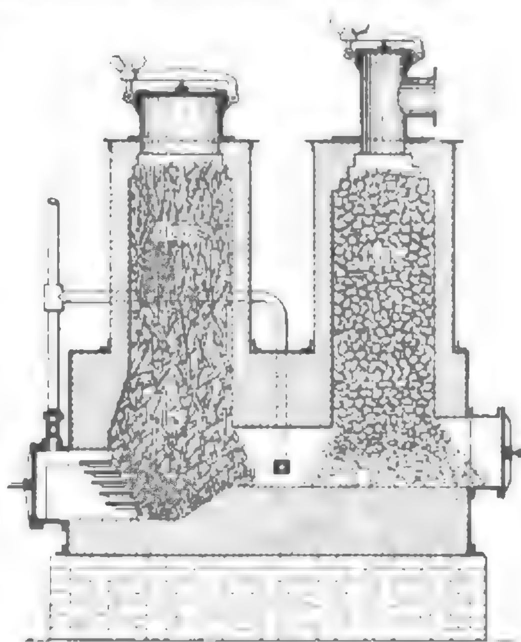


Abbildung 7. Generator System Riché.

Der Grundgedanke aller dieser Systeme, ein teerhaltiges Gas durch eine glühende Kohlenschicht zu reinigen, ermöglicht jedenfalls in Verbindung mit einem befriedigenden, jede Kohle gut ausnutzenden Generator die Anlage einer Gaskraftzentrale von außerordentlicher Billigkeit im Betrieb. Zur Erzielung eines Gases für motorische Zwecke bleibt natürlich auch noch der Weg offen, auf die Erzeugung eines teerfreien Gases zu verzichten, und das in einem einfachen Generator erzeugte Gas durch Wascher zu reinigen. Für große An-

* J. Deschamps: „Les gazogènes" S. 329.

lagen wird die Menge der bei der Reinigung ausgeschiedenen Nebenprodukte so groß, daß der Verkaufswert derselben nahezu die Kosten der gesamten Gaserzeugung deckt. Solche Generatorenanlagen nach dem System von Dr. Mond* sind in England bereits mehrfach ausgeführt, und ist es mir von einer derartigen Anlage bekannt, daß die elektrische P. S.-Stunde weniger als 1/3 Pfg. kostet. Wenn wir mit dieser Zahl die Herstellungskosten in unseren besten Dampfzentralen vergleichen, die immer noch über 1 Pfg. betragen, dann erst erkennen wir, welch ein gewaltiges Gebiet noch vor uns liegt und welche Verbilligung der Produktionskosten für unsere Hüttenwerke noch erreicht werden kann durch Anlage von Generatorenzentralen zur Erzeugung eines billigen Heiz- und Kraftgases.

* „Stahl und Eisen" 1902 Heft 12 Seite 694.

Betriebsresultate einiger Zwillings-Tandem-Reversiermaschinen mit Stauventil, D. R. P.

Bereits früher wurden in dieser Zeitschrift Mitteilungen darüber gemacht, wie sich der Dampf- bezw. Kohlenverbrauch der Zwillings-Tandem-Reversiermaschinen mit Stauventil im Betriebe herausgestellt hat.* Die Dampfmaschinen der Hüttenwerke sind gewöhnlich an gemeinschaftliche Dampfleitungen und Zentralkondensationen angeschlossen; zuverlässige Zahlen für den Dampfverbrauch zu gewinnen, ist deshalb nur selten möglich. Ganz ausnahmsweise aber liegen die Verhältnisse so, daß es gelingt, genaue Vergleichszahlen für die Ökonomie verschiedener Maschinensysteme bei genau gleicher zu leistender Arbeit festzustellen.

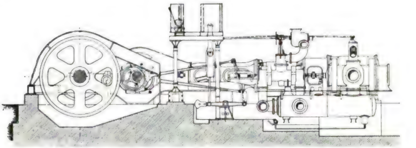
Nachstehend soll über einige Fälle berichtet werden, in denen besondere Umstände die Vornahme von Versuchen gestatteten.

In einem luxemburgischen Hüttenwerke befand sich seit mehreren Jahren eine Zwillings-Reversiermaschine ohne Kondensation im Betrieb. Bevor sie zur Tandemmaschine umgebaut wurde, flanschte man zur Bestimmung des Dampf- und Kohlenverbrauchs die Dampfzuleitung so ab, daß weitere Walzenzugmaschinen nicht mit ihr in Verbindung standen; dagegen wurden die Hilfsmaschinen des Blockwalzwerks von dieser Leitung gespeist. Wenn auch hierbei die Leitung für das Blockwalzwerk viel zu weit war, so blieb dies doch ohne wesentlichen Einfluß auf das spätere Schlußresultat, weil dieses nicht die absolute Größe des Verbrauchs, sondern lediglich die durch den Umbau erreichten Ersparnisse bestimmen sollte. Es wurden Blöcke von 505 mm im Quadrat ausgewalzt auf ein mittleres Endprofil von 138 mm im Quadrat. Dabei war die mittlere Streckung eine 13,42fache. Während einer Schicht wurde das Kesselspeisewasser gemessen, ebenso die verstochten Kohlen. Nachdem die Maschine in der neuen Gestalt als Tandemmaschine einige Monate im Betrieb war, wurden die gleichen Verhältnisse der Rohrleitung wiederhergestellt und nunmehr in möglichst gleichartiger Weise Walzversuche vorgenommen. Man walzte wiederum Blöcke von 505 mm Quadrat; die mittlere Streckung war diesmal eine 14,26fache und das mittlere Endprofil 133 mm kantig. Die Messung der Kohlen ergab, wenn man den Kohlenverbrauch der Kondensator-Betriebsmaschine mit 1,86 kg Kohle f. d. Tonne Walzgut berücksichtigte, eine Ersparnis von 35,76 kg Kohlen f. d. Tonne verwalzten Materials. Die Messung des Speisewassers ergab eine 7,75fache Verdampfung und hieraus berechnet sich eine Ersparnis von 277 kg Dampf f. d. Tonne. Der Preis der Kohle betrug 17 Fr. f. d. Tonne und die Ersparnis dementsprechend 60,8 Centimes oder 0,49 ℳ f. d. Tonne Stahl.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1898 Nr. 18 S. 835 sowie 1899 Nr. 18 S. 867.

Diese verhältnismäßig sehr hohe Ersparnis ist zurückzuführen auf die große Streckung. Gewöhnlich wird auf dem Blockwalzwerk nicht in so weitgehender Weise ausgewalzt und alsdann stellen sich die ersparten Summen entsprechend niedriger. In dieser Beziehung ist der folgende Versuch lehrreich: Ein Hüttenwerk in Lothringen hatte eine Zwillings-Blockwalzmaschine gewöhnlicher Konstruktion seit einigen Jahren im Betrieb. Der Verbrauch an Arbeitsdampf war in der Weise ermittelt worden, daß man fortlaufende Diagramme nahm, während bei einem Dampfdruck von 10 Atmosphären Blöcke von 2250 kg Gewicht mit einem Querschnitt von 450 mm im Quadrat ausgewalzt wurden auf einen Querschnitt von 215 × 165 mm. Die Berechnung des Dampfverbrauchs wurde so durchgeführt, daß man jedes einzelne Arbeitsdiagramm untersuchte, die vorhandene Dampfmenge bei 90 % des Kolbenhubes, ferner den im schädlichen Raum durch die Kompression zurückgehaltenen Dampf bestimmte und so den indi-

zierten Dampfverbrauch für den Block bezw. für die Tonne Stahl berechnete. Da man nur die Arbeitsdiagramme zur Berechnung verwendete, die Leerlaufdiagramme aber unberücksichtigt ließ, und da ferner von jedem Zuschlage für Innenkondensation und Durchlässigkeit auf die so berechneten Zahlen abgesehen wurde, mußten die so bestimmten Verbrauchsziffern wesentlich zu klein ausfallen. Diese Maschine wurde nach dem Zwillings-Tandemsystem mit Stauventil ventils der Eintritt tiefer Temperaturen in die Hochdruckzylinder und den Receiver in bekannter Weise verhindert wird. Die fortlaufenden Diagramme der alten Maschine ergaben 418,5 kg Dampf f. d. Block oder 186 kg f. d. Tonne gewalzten Materials. Der Dampfverbrauch der umgebauten Maschine mit Stauventil berechnete sich auf 146 kg f. d. Block oder zu 65 kg für die Tonne. Die Dampfersparnis gegenüber der alten Maschine berechnet sich also für den Block



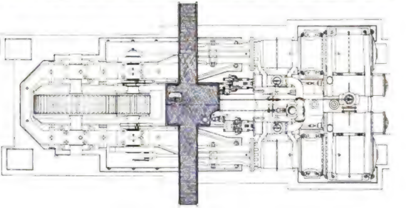


Abbildung 1 und 2.

umgebaut und es wurde verabredet, daß die nach dem Umbau vorzunehmenden Versuche unter gleichen Verhältnissen stattfinden sollten. Es war ohne weiteres klar, daß auch die hierbei sich ergebende Ersparnis viel geringer ausfallen mußte, als sie wirklich war. Einesteils deshalb, weil die Leerlaufdiagramme außer Berechnung blieben, andernteils, weil die prozentualen Zuschläge sowohl vor als nach dem Umbau wegfielen. Daß diese eventuell zu machenden Zuschläge für die Compoundmaschine keinesfalls größer als für die gewöhnlichen Maschinen sind, beruht darauf, daß durch die Wirkung des Stau- auf 272,5 kg oder zu 121 kg f. d. Tonne, entsprechend 65 %. Legt man eine Jahreserzeugung von 372 000 t zugrunde und einen Preis von 2,50 ℳ f. d. Tonne Dampf, so ergibt sich eine jährliche Ersparnis von 112 000 ℳ oder monatlich rund 9350 ℳ. Diese Zahlen sind nicht erschöpfend für die Beurteilung des ökonomischen Wertes des Umbaues. Die bedeutende Verschnellerung des Walzprozesses, die durch die hohe Manövrierfähigkeit erreicht wird, wobei die Blöcke erheblich wärmer fertig werden, bringt mancherlei hüttenmännische Vorteile, die sich nicht ohne weiteres in Geld ausdrücken

Digitized by Google

lassen. Die Ersparnis an Kesselheizfläche genügt fast allein, um die Kosten des Umbaues zu decken.

In einem dritten Fall handelte es sich um eine Blockwalzmaschine im Saargebiet, bei der es möglich war, den Dampfverbrauch für das Auswalzen auf verschiedene Profile festzustellen. Diese Resultate stimmten mit den früher und vorstehend veröffentlichten vollkommen überein. Es mag noch erwähnt werden, daß in allen vorstehend genannten Fällen die Benutzung vorhandener Maschinenteile eine gewisse Beschränkung für den Umbau ergab, die bei vollständig neuen Maschinen natürlich in Wegfall kommt. Angestrebt wurde eine Anordnung ähnlich derjenigen, welche in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt ist. Diese zeigen eine, ebenso wie die oben besprochenen Maschinen von der Firma Sack & Kießelbach, Maschinenfabrik, G. m. b. H. in Rath bei Düsseldorf, ausgeführte Zwillings-Tandem-Reversiermaschine, mittels welcher im Kruppschen Stahlwerk Friedrich-Alfredhütte in Rheinhausen die Blöcke vorgeblockt werden, um alsdann von einer zweiten Maschine gleichen Systems fertiggewalzt zu werden. Es liegen nunmehr Versuche vor für Streckungsverhältnisse von 1 : 3,25 bei gröbster Blockarbeit, bis zu 1 : 40 beim Schienenwalzen. Man wird im allgemeinen genügend sicher rechnen, wenn man die durchschnittliche Streckung bei einem Blockwalzwerk auf 1 : 6 bis 1 : 8 annimmt, entsprechend einem Dampfverbrauch von 90 bis 105 kg; hierbei ergibt sich dann ein Verbrauch an verstochten Kohlen von etwa 12 bis 14 Pfennig für die Tonne Stahl. Beim Walzen von Kesselblechen fand man 15 bis 22 Pfg. f. d. Tonne und beim Schienenwalzen 75 Pfg. einschließlich der Dampfkohlen für die Blockarbeit.

Es ist in neuerer Zeit mehrfach der Vorschlag aufgetaucht, die schweren Walzwerke durch Elektromotoren oder auch durch Gasmotoren zu treiben. Demgegenüber ist es wichtig, die außerordentliche Kleinheit vorstehend angegebener Dampfkosten zu berücksichtigen, die weder große Kapitalaufwendungen noch irgendwelche Komplikationen, die den Betrieb weniger sicher machen, rechtfertigen. Die Richtigkeit dieser Erwägung ist, soweit die Blockwalzwerke in Frage kommen, ohne weiteres einleuchtend. Die gleichen Überlegungen gelten aber auch für jede andere mittlere oder grobe Walzarbeit. Da bisher 33 verschiedene Walzwerke und zwar Duo- und Triostraßen für Blöcke, Bleche, Panzerplatten, große und kleine Träger, Schienen, Knüppel, Platinen, Rund- und Universaleisen usw. mit Maschinen dieses Systems von insgesamt über 160 000 P. S. ausgerüstet worden sind, so liegen reiche Erfahrungen vor, die ein sicheres Urteil gestatten.

Rath, den 25. Februar 1905.

C. Kießelbach.

Neuerung bei der Herstellung basischer Konverterböden.

Von Dr. **H. Schulz** und **J. Schönawa**.

Während die Ausfütterung der basischen Konverter mit Ziegeln aus Teer-Dolomitmasse auf allen Stahlwerken in der gleichen Weise bewirkt wird, und das Formen und Brennen dieser Ziegel eine einfache Arbeit ist, verursacht die Herstellung der Böden mit ihren Windkanälen nicht geringe Schwierigkeiten. Nachdem man früher ohne Erfolg bemüht war, gebrannte Formen aus basischem Material als Düsen in den Boden einzusetzen, verwendet man jetzt entweder Schamotte- oder Magnesitdüsen, welche in die gestampfte Teer-Dolomitmasse eingebettet sind, oder man stellt den Boden als sogenannten Nadelboden her. Von letzterer Methode als der gebräuchlichsten soll hier die Rede sein.

Damit die Windlöcher des fertiggestampften Bodens beim Erweichen des Bodens im Brennofen nicht Schaden leiden, müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden. Man hat zunächst hölzerne Nadeln in die Windlöcher eingeführt; diese läßt man im Brennofen verkohlen und entfernt dann die verkohlte Nadel aus dem Windkanal. Da aber zur völligen Verkohlung der Holzsubstanz eine beträchtliche Temperatur nötig ist, so müssen die Böden sehr stark gebrannt werden. Sie verlieren dadurch ihre Elastizität, bekommen leicht Risse und büßen ihre Haltbarkeit ein. Die Loslösung der verkohlten Nadeln von den Wänden der Windlöcher ist bei fetteren Böden nicht möglich, weil beim Brennen des Bodens der heiße leichtflüssige Teer in die Holzsubstanz gedrungen ist und nun mit der Nadel eine unzertrennliche Masse bildet. Beim Putzen des Bodens muß dann die verkohlte Holznadel vollständig zertrümmert werden. Die Wände der Windlöcher werden hierbei rauh, und da sie außerdem durch Verbiegung der Holznadeln zum Teil krumm sind, so hat der hindurchgepreßte Wind einen beträchtlichen Widerstand zu überwinden. Zu diesen Nachteilen kommt hinzu,

daß das Putzen eines solchen Bodens großen Aufwand an Zeit und Arbeit erfordert. Man hat daher auch versucht, die Nadelböden ohne Nachstecknadeln zu brennen. In diesem Fall liegt dann natürlich die Möglichkeit vor, daß mit dem Weichwerden des Bodens die Kanäle sich verengen oder ganz schließen, sowie daß sie sich mit Teer füllen und verstopfen. Man kann diesen Übelstand dadurch vermeiden, daß man den Boden sehr trocken stampft und recht grobkörniges Material verwendet. Abgesehen davon, daß die Windkanäle hierdurch rauhe Wände bekommen, ist eine Verengung der Löcher in der Mitte trotzdem nicht zu verhindern; sie sind außerdem unter sich ungleich weit, zum Teil auch wohl ganz geschlossen und geben dann Grund zum Einbrennen. Ein solch trockener Boden besitzt keine Elastizität mehr, reißt daher leicht und hat auch, da die Dolomitkörner mit ungenügenden Teermengen imprägniert sind, die Neigung, an feuchter Luft schnell zu faulen.

In vieler Hinsicht vorteilhafter gestaltet sich die Anwendung eiserner Nadeln; aber auch hier zeigen sich wieder mancherlei Übelstände. Indem der heiße Teer vollkommen in die Unebenheiten der Nadeloberfläche eindringt, bildet er, wenn der Boden aus dem Ofen kommt, einen festen Kokskitt zwischen Nadel und Boden; sie ist festgebrannt und widersteht, wie das jeder Stahlwerksmann, der solche Böden putzen muß, weiß, mit beträchtlicher Kraft dem Herausschlagen mit dem Hammer. Die Nadel sitzt um so fester, je fetter und feinkörniger die Masse ist, und je schärfer gebrannt wurde. Das Putzen kostet auch hier viel Zeit und Arbeitslohn, und es ist hierdurch einer Vermehrung der Löcher bei verringertem Lochdurchmesser eine untere Grenze gesetzt. Auch würden dünnere Nadeln sehr schwer und zum Teil gar nicht aus dem Boden zu entfernen sein.

Das Festbrennen der Nadeln erfolgt durch den Teer, welcher beim Erwärmen sich verflüssigt und den Zwischenraum zwischen Nadel und Lochwand ausfüllt. Will man das Festbrennen verhindern, so ist es also notwendig, eine direkte Berührung des Teers mit der Nadel unmöglich zu machen. Man erreicht dies leicht, wenn man die Nadeln mit einem in leichter Hitze verkohlenden Stoff umgibt, welcher für den dünnflüssig werdenden Teer undurchdringlich ist. Hierzu wird mit Vorteil ein festes und dichtes Papier verwendet. In der Praxis haben sich einesteils Papierhülsen bewährt, in welche man die bisher üblichen eisernen Nadeln einschiebt, ehe diese vor dem Brennen in die Bodenlöcher gesteckt werden; oder die Nadeln selbst werden mit einem etwa 100 mm breiten Papierstreifen derart umwickelt, daß das Papier in 3 bis 4 Lagen übereinander liegt.

Ein mit solchen Nadeln gebrannter Boden ist außerordentlich leicht zu putzen; die Nadeln weichen schon dem ersten Schlage mit dem Hammer. Während man zum Putzen eines mit blanken Nadeln gebrannten Bodens von etwa 160 Löchern von 10 mm lichter Weite 40 Arbeitsstunden (vier Mann zu je 10 Stunden) brauchte, wurden bei dem neuen Verfahren zum Putzen des gleichen Bodens nur vier Arbeitsstunden verfahren.

Neben diesem Hauptvorteil ist man nun unabhängig vom Teergehalt und der Feinheit des Kornes der Teer-Dolomitmasse, der Boden kann richtig gebrannt werden und die Windkanäle sind gerade und haben glatte Wände, so daß dem Winde der geringstmögliche Widerstand geboten wird. Von größtem Vorteil aber ist, daß man jetzt mit dem Lochdurchmesser der Windkanäle viel weiter heruntergehen und die Anzahl entsprechend vermehren kann, ohne die Herstellungskosten des Bodens zu verteuern. Dies fällt besonders ins Gewicht bei den Stahlwerksbetrieben, welche ein für die Größe des Konverters zu hohes Chargengewicht haben und daher mit höherem Abbrand rechnen müssen.

Das Verfahren, welches durch D. R. P. Nr. 157491 geschützt ist, wird seit einer Reihe von Monaten bei den Röchlingschen Eisen- und Stahlwerken in Anwendung gebracht und bewährt sich außerordentlich gut.

Neue Stahl- und Walzwerksanlagen der Jllinois Steel Company in South Chicago.*

Die im Bau befindlichen Neuanlagen der Jllinois Steel Company in South Chicago (Abbild. 1) werden zu dem Zweck errichtet, das Wirtschaftsgebiet im Westen der großen Seen, dessen Mittelpunkt Chicago bildet, bezüglich der Versorgung mit fertigen Eisen- und Stahlerzeugnissen von den großen östlichen Werken unabhängig zu stellen. Die neuen Anlagen bestehen aus einem Martinwerk von 20000 t monatlicher Leistung, einer Blockstraße zur Erzeugung von 25000 t vorgewalzter Blöcke und Knüppel und einer Kon-

* Nach der „Iron Trade Review“ vom 2. März 1905 S. 56.

struktionseisenstraße mit einer monatlichen Leistungsfähigkeit von 12000 bis 15000 t. Ferner sind Maschine und Zubehör für ein 1245 mm - Universalblechwalzwerk vorhanden; doch hat man die Errichtung der letztgenannten Anlage auf unbestimmte Zeit hinausgeschoben. Die alten, bereits seit einigen Jahren in Betrieb stehenden Werke umfassen 10 Hochöfen, eine Bessemeranlage von 3 Birnen, 10 Martinöfen, ein Schienenwalzwerk, welches 60000 t monatlich liefern kann, ein Brammenwalzwerk mit einer monatlichen Leistungsfähigkeit von 20000 t, eine kombinierte 2286 mm- und 3353 mm-Blechstraße von 10000 t monatlicher Leistung sowie endlich Kraftstationen, Gießerei, Maschinenwerkstätten usw.

Das Calumetrevier, zu dem South Chicago gehört, scheint sich in schneller Folge zu einem Mittelpunkt der amerikanischen Eisenindustrie zu entwickeln, da sich während der letzten Jahre eine ganze Anzahl Stahl- und Walzwerke hier angesiedelt hat. Zugunsten dieses Platzes fällt vor allem der ausgezeichnete Hafen von South Chicago mit seinen ausgedehnten Dockanlagen ins Gewicht, ferner der Umstand, daß der Calumetfluß selbst von den tiefstgehenden Erzdampfern befahren werden und die Löschung der Erze unmittelbar an den Lagerplätzen der Hochöfen erfolgen kann. Endlich bildet South Chicago einen Durchgangspunkt für alle von Osten kommenden Hauptbahnen und hat auch durch zwei Ringbahnen an die südlichen und westlichen Linien Anschluß, so daß ein lebhafter Frachtenverkehr nach allen Richtungen möglich ist. Da die Konstruktionseisenstraße der Jllinois Steel Company das einzige Walzwerk westlich von Pittsburg sein wird, welches eine so bedeutende Anzahl von Profilen herstellt, so ist ihr hierdurch für die Beherrschung des westlichen Marktes ein bedeutender Vorsprung gesichert. Die Erzeugung der gegenwärtig vorhandenen Hochöfen ist vollständig ausreichend, um auch die neue aus sieben Öfen bestehende Martinanlage mit flüssigem Roheisen zu versorgen, während die letztere wiederum in Verbindung mit dem Blockwalzwerk das Rohmaterial für ein eventuell zu errichtendes 1219 mm-Universalblechwalzwerk liefern kann.

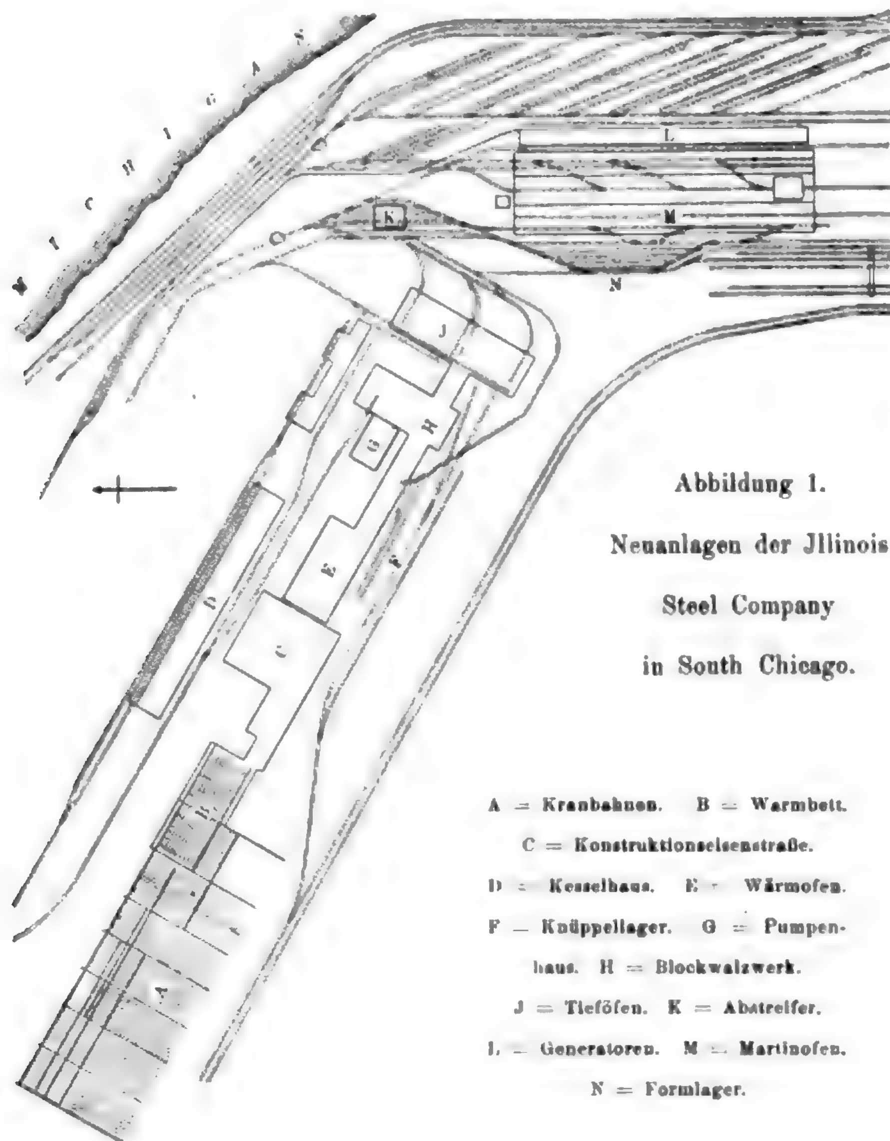


Abbildung 1. Neuanlagen der Jllinois Steel Company in South Chicago.

A = Kranbahnen. B = Warmbett. C = Konstruktionseisenstraße. D = Kesselhaus. E = Wärmofen. F = Knüppellager. G = Pumpenhaus. H = Blockwalzwerk. J = Tiefŏfen. K = Abstreifer. L = Generatoren. M = Martinofen. N = Formlager.

M a r t i n a n l a g e. Die sieben Martinöfen (Abbild. 2 und 3) liegen alle in einer Reihe, sind feststehend und für einen Einsatz von 50 t gebaut. Sie stehen auf Fundamenten von Beton und die Abmessungen des Herdes betragen 4,3 m × 9,8 m; an der Vorderseite der Öfen befinden sich drei Einsatztüren sowie zwei weitere Türen für Beobachtung und Reparatur des Herdes, während an der Rückseite noch zwei kleinere Türen angebracht sind. Die Wärmespeicher und Umsteuerungsventile, die unter dem in Eisenkonstruktion und Beton ausgeführten Beschickungsboden liegen, sind seitlich angeordnet. Die Luftkammern sind bei 6,7 m Länge und 4,75 m Höhe 3,3 m breit, während die Gaskammern bei gleicher Länge und Höhe 2,4 m Breite haben. Der Beschickungsboden, welcher im Niveau der Hüttensohle liegt, ist 22,8 m breit und 171,5 m lang. Der Boden der Gießhalle, welcher bei gleicher Länge 18,3 m breit ist, liegt 4 m tiefer. Die Beschickungskästen werden von dem Lagerplatz durch Loko-

motiven herangebracht und mittels zweier Wellmanschen Chargiermaschinen, welche auf Geleisen durch die ganze Länge des Gebäudes laufen, in die Öfen entleert. Die Wagen mit

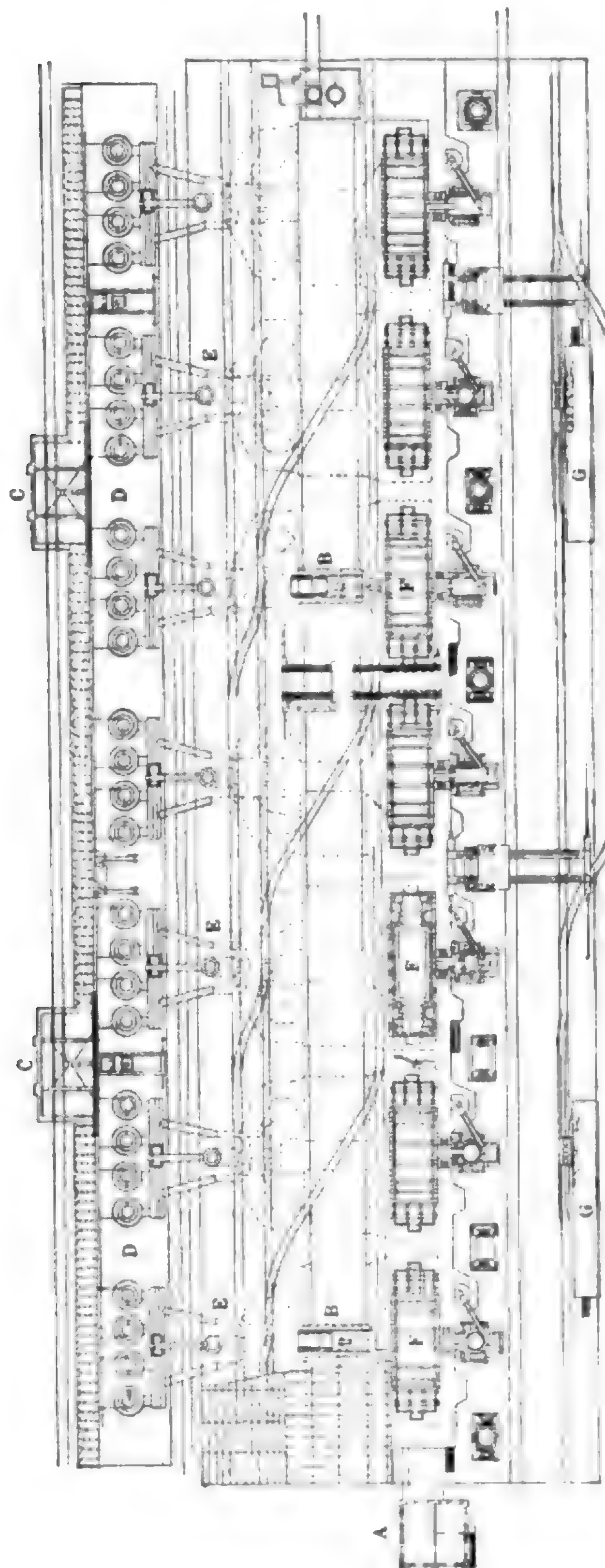


Abbildung 2. Lageplan des neuen Martinwerks.

A = Laboratorium und Bureau. B = Chargiermaschine. C = Kohlenbehälter. D = Generatoren. E = Schornstein. F = Martinöfen. G = Gießplattform.

flüssigem Roheisen kommen von den Hochöfen auf einer eingeleisigen Bahn an, und ihr Inhalt wird in eine 34 t-Gießpfanne entleert, welche durch einen das ganze Gebäude überspannenden 60 t-Laufkran dem zu beschickenden Ofen zugeführt wird. Das Heben der Pfanne geschieht durch eine mit zwei Trommeln versehene Katze, deren Förderketten außerhalb der Träger liegen; zum Kippen der Pfanne und zur Erleichterung von Ofenreparaturen ist noch ein besonderes Hilfshebezeug von 10 t Tragkraft zwischen den Trägern angeordnet. In der Gießhalle befinden sich die Gießpfannen- und Reparaturgruben, eine normalspurige und eine Schmalspurbahn mit den nötigen Kreuzungen, zwei Gießplattformen mit ihren Stoßvorrichtungen sowie endlich zwei 100 t-Wellman-Seaver-Morgan-Gießpfannenlaufkrane und sieben Drehkrane von 10 t Tragkraft (je einer für einen Ofen). Die Gießgruben sind zur Beschleunigung der Arbeit flach angelegt, die 100 t-Gießpfannen dienen zur Beförderung der gefüllten Pfannen von den Öfen nach den Gießstellen sowie auch dazu, die Pfannen auf ihre Ständer über den verschiedenen Gruben zu stellen; auch bei diesen Kranen wird das Kippen der Pfanne durch ein 25 t-Hilfshebezeug besorgt. Auf der westlichen Seite des Martinwerks befindet sich noch ein 15 t-Bockkran zur Handhabung von Formen, Schrott usw., derselbe hat eine Spannweite von 21,3 m.

Generatoranlage und Tieföfen. Die Generatoranlage für das Martinwerk besteht aus 28 Morgan-Generatoren von 3658 mm äußerem Durchmesser. Die Blöcke, deren Gewicht 2722 kg beträgt, werden in auf Wagen stehenden Formen gegossen und alsdann der nördlich von den Martinöfen gelegenen Abstreiferhalle zugeführt, wo die Blöcke abgestreift und auf Brückenwagen gewogen werden, um alsdann in die Tieföfen zu gelangen. Die Tiefofenhalle ist 81,3 m lang und 19,7 m breit und enthält einen Anbau von 6,1 m Breite, der sich über die ganze Länge des Gebäudes erstreckt und in dem die Reversierventile der Tieföfen untergebracht sind. In der Haupthalle laufen zwei elektrische Krane von $7\frac{1}{2}$ t Tragkraft und 4,57 m Hub zum Einsetzen und Ausheben der Blöcke. Die Bewegung der Tiefofendeckel (Abbild. 4) erfolgt von einer Bühne aus, welche längs der Haupthalle angeordnet ist. Es sind vier Tieföfen vorhanden, deren jeder vier Kammern von 1981 × 2133 mm Querschnitt besitzt. Jede Kammer kann vier 559 × 635 mm Blöcke oder sechs 457 × 508 mm Blöcke aufnehmen. Die Tieföfen sind in zwei Gruppen angeordnet, welche nördlich von dem Blockwalzwerk liegen. Die Anfuhrgeleise befinden

sich auf der Außenseite jeder Gruppe, damit die Blöcke in die Gruben eingesetzt werden können, ohne sie über eine andere Grube, Deckel oder Maschine hinweg zu heben. Eine durch eine Eisenkonstruktion gestützte Bühne bedeckt sämtliche Kammern und trägt die Tiefofendeckel sowie die zu ihrer Bewegung erforderlichen hydraulischen Maschinen. Um eine Beschädigung der Tieföfen durch etwa herabfallende Blöcke zu vermeiden, sind dieselben durch eine Schicht dicht nebeneinandergelegter Schienen abgedeckt, auf welchen Platten aufliegen. Entlang der Tiefofenanlage läuft ein elektrisch angetriebener Wagen, welcher die Blöcke dem Blockwalzwerk zuführt. Die Schlacke wird mittels Karren durch einen entlang den Öfen laufenden Tunnel zu einem andern rechtwinklig dazu angeordneten Tunnel befördert und dort in einen Kasten ausgeschüttet, welcher mittels einer elektrischen Winde gehoben und durch einen Trichter in darunter stehende Wagen entleert wird. Die Abmessungen der Öfen sind 12,24 × 11,92 m außerhalb des Mauerwerks, die Höhe vom Boden bis zur Oberkante der Tieföfen beträgt 5,64 m.

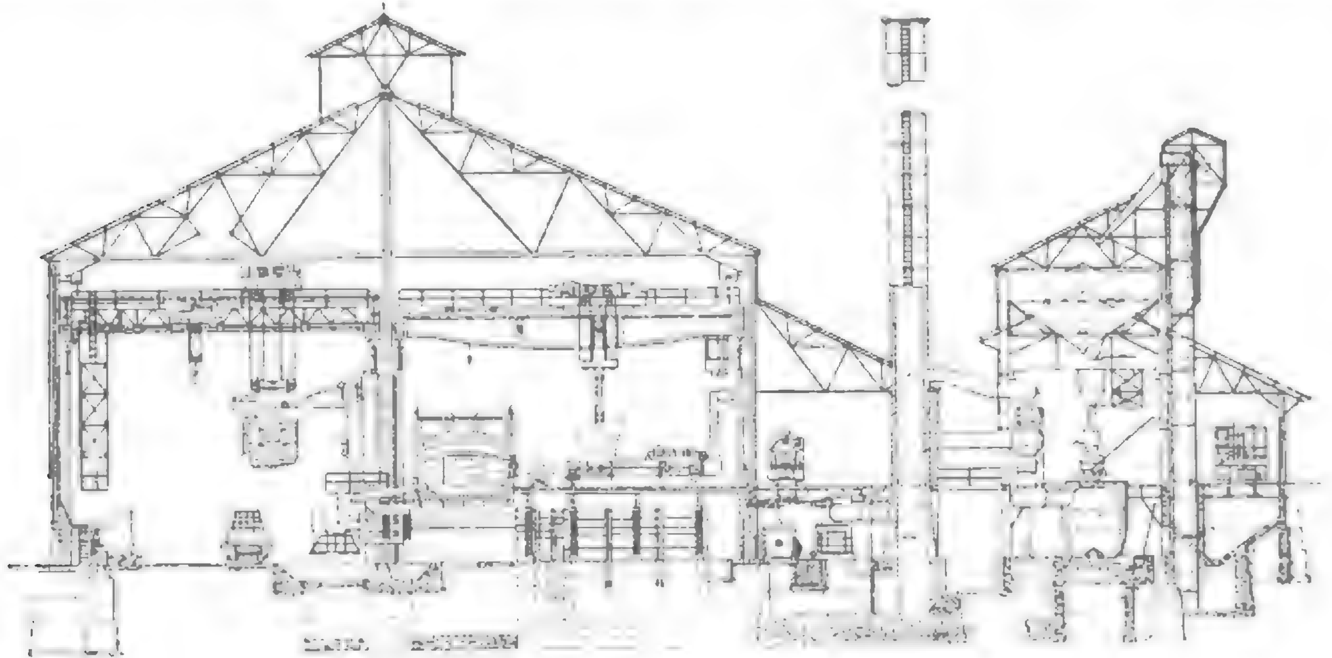


Abbildung 3. Das neue Martinwerk und die Generatorenanlage.

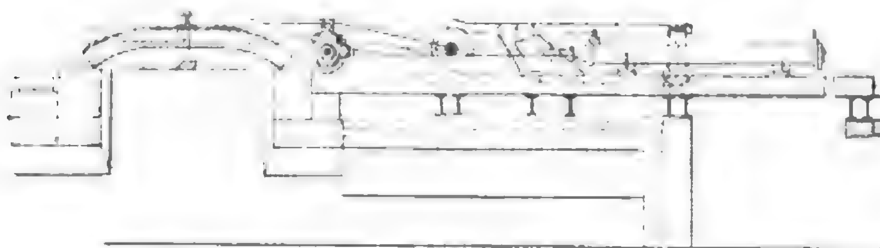


Abbildung 4. Hydraulisch bewegter Tiefofendeckel.

B l o c k w a l z w e r k. Das Blockwalzwerk ist eine Reversierstraße, mit Walzen aus Stahlguß, welche jede 12,7 t wiegen. Die Walzenständer haben ein Gewicht von rund 39 t. Die Gesamtlänge des Walzwerks beträgt 16,15 m und das Gesamtgewicht 390 t. Die Walzen haben 762 mm kleinsten Durchmesser und sind 2286 mm lang. Die Entlastung der Oberwalze erfolgt durch hydraulische Zylinder; die Walzenständer sind weit genug, um das Auswechseln der Walzen von der Seite aus zu gestatten. Die vorderen und rückseitigen Walzentische sind außergewöhnlich kräftig gebaut und haben Rollen von 406 mm Durchmesser und 2438 mm Länge zwischen den Laufzapfen. Die Länge der Walztische beträgt von der Mittellinie der Walzen aus gerechnet 18,03 m, der Antrieb der Rollen wird mittels Winkelgetrieben von Wellen bewirkt, welche mit einer 305 × 305 mm Reversiermaschine gekuppelt sind. Von letzteren ist für jeden Tisch eine vorhanden. Der Zufuhrrollgang, welcher sich von den Tieföfen bis an den Walzentisch erstreckt, ist 21,34 m lang. Derselbe besteht aus zwei parallelen Hälften, von denen die eine für die Beförderung der Blöcke, die andere zur Unterstützung der beinahe fertig gemachten Knüppel und Brammen dient. Die Bahn für die Beförderung der Blöcke enthält massive Rollen aus geschmiedetem Stahl von 406 mm Durchmesser und 1143 mm Länge, welche mittels Winkelgetriebes von einem Westing-

housemotor von 50 P. S. angetrieben werden. Das Blockwalzwerk wird von einer liegenden Zwillings-Reversiermaschine angetrieben, welche von der Mesta Machine Co. in Pittsburg geliefert

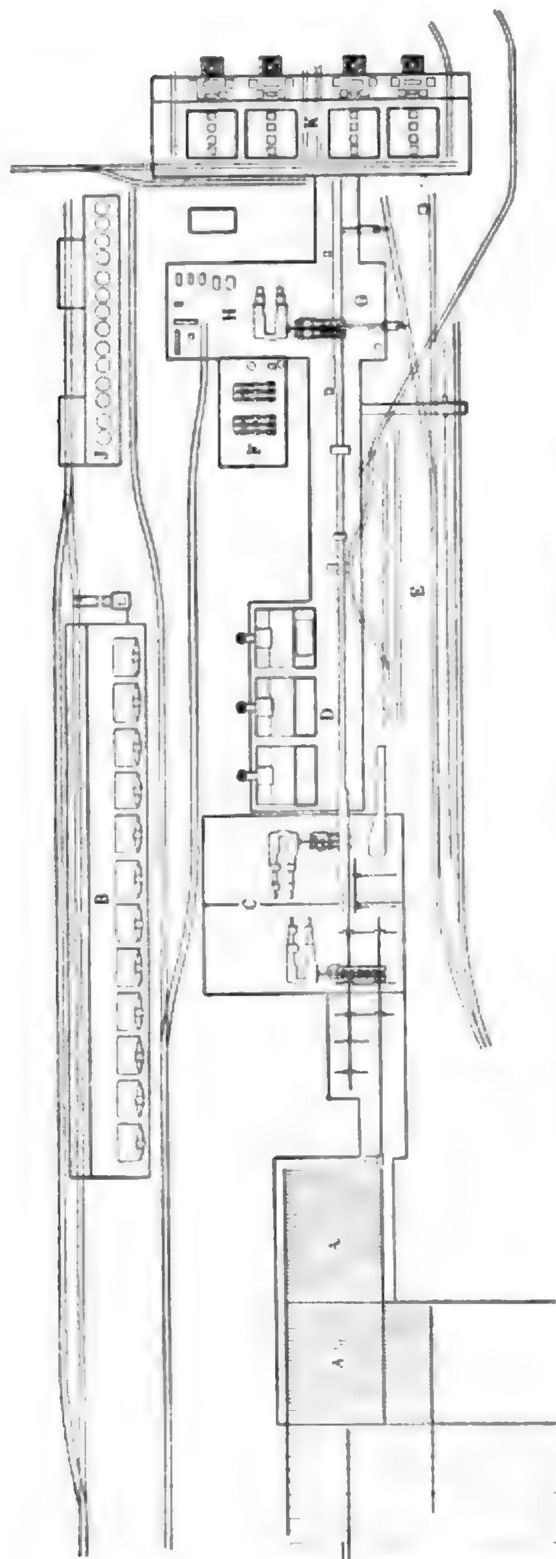


Abbildung 5. Lageplan des Konstruktionseisen-Walzwerks.

A = Warmbett. B = Kesselhaus. C = Konstruktionseisenstraße. D = Wärmöfen. E = Knüppellager. F = Pumpenhaus. G = Blockstraße. H = Walzenzugmaschine. J = Generatoren. K = Tieföfen.

worden ist. Die Zylinder haben 1397 mm Durchmesser bei 1524 mm Hub und sind mit Kolbenventilen ausgerüstet. Zum Abschneiden der Blockenden, welche eventuell beim Walzen aufspalten, dient eine 1067 mm hydraulische Schere, welche imstande ist, vorgewalzte Blöcke von 305 × 305 mm Querschnitt heiß zu schneiden, ihr Hub beträgt 483 mm und ihr Gesamtgewicht 95 1/4 t; dieselbe ist auch bestimmt, lange Knüppel zu zerteilen, und dient zugleich als Reserve für den Fall, daß die gewöhnliche Schere in Unordnung gerät. Sie liegt in einer Entfernung von 30,99 m von dem Walzwerk; 22,10 m von ihr entfernt liegt die ordentliche Knüppelschere mit Messern von 1143 mm Länge, welche die vorgewalzten Blöcke, Knüppel und Brammen auf Maß schneidet. Dies ist eine hydraulische Dreizylinder-Schere, welche alle Profile vom 102 mm-Knüppel bis aufwärts zur 254 × 762 mm-Bramme schneidet. Alle Scherentische ebenso wie die Verladetische haben elektrischen Antrieb. Der rückseitige Scherentisch ist 4,57 m lang; die Rollen haben von Mitte zu Mitte 305 mm Abstand, so daß auch kurze Längen befördert werden können.* Südlich von dem Blockwalzwerk befindet sich das Knüppellager, welches von einem Bockkran von 10 t Tragkraft und 21,3 m Spannweite bestrichen wird.

Konstruktionseisenstraße. (Abbild. 5). Das Konstruktionseisenwalzwerk besteht aus einer 813 mm-Duo-Reversierstraße und einer 711 mm-Trio-Fertigstraße, welche beide von der Mesta Machine Co. in Pittsburg geliefert worden sind. Die 813 mm-Walzen sind 1981 mm lang. Die 711 mm-Walzen haben eine Länge von 1676 mm. Man beabsichtigt, die vorhandenen Fertigwalzen später durch eine Universalstraße zu ersetzen, so daß die Werke imstande sind, Flacheisen und Universalblechstreifen von 152 bis 457 mm Breite und bis zu 30,48 m Länge zu liefern. Die 711 mm-Straße besteht aus zwei Trioständern und einem zum Fertigwalzen dienenden Duoständer. Die Straßen werden durch Zwillings-Tandem-Reversiermaschinen getrieben, welche von der William Tod Company in Youngstown geliefert worden sind. Die Maschinen haben Zylinder von 914 mm und 1574 mm Durchmesser und 1321 mm Hub, sie sind für eine Geschwindigkeit von 150 bis 175 Umdrehungen in der Minute konstruiert. Um die 711 mm-Walzen mit möglichst geringer Betriebsunterbrechung auswechseln zu können, ist ein vollständiger zweiter Satz von Walzenständern und Führungen für das Triowalzwerk vorhanden, welcher in einer besonderen Halle aufgestellt ist. Sollen nun andere Profile gewalzt werden, so werden die hierfür erforderlichen Walzen in der genannten Halle eingelegt und die in Betrieb gewesenen Ständer und Walzen mittels eines das Gebäude überspannenden 80 t-Krans vollständig entfernt, worauf die Aufstellung des Ersatzwalzwerks erfolgt.

* Dieser Tisch hat genau die in „Stahl und Eisen“ 1903 S. 119 beschriebene Anordnung.

Über den Einfluß von Kohlenstoff, Phosphor, Mangan und Schwefel auf die Bruchfestigkeit des Martinstahls.

(Schluß von Seite 342.)

Die Anwendung der Formeln.

In Tabelle XVII wird die wirkliche Festigkeit der Stähle mit der nach der Formel berechneten Festigkeit verglichen. Zu diesem Zweck sind die Hitzen nach dem Kohlenstoffgehalt gruppiert und dann jeweilig nach dem Mangangehalt untereingeteilt. Es wurden keine Hitzen zusammengestellt, welche in einem höheren Gehalt als 0,05 % Kohlenstoff oder mehr als 0,1 % Mangan wechselten. Eine Gruppe enthält z. B. eine Hitze mit 0,1 % Kohlenstoff und 0,3 % Mangan oder mit 0,145 % Kohlenstoff und 0,399 % Mangan, wohingegen eine Hitze mit höherem oder niederem Kohlenstoff- oder Mangangehalt, als diese Grenzen, in eine andere Gruppe fallen würde. Da der Phosphor in keinem der Stähle in weiten Grenzen schwankt, so könnte man jede Gruppe als chemisch gleich zusammengesetzt ansehen und eigentlich zur Vermeidung zufälliger Fehler den Durchschnitt ziehen.

Einige Unterabteilungen weisen solch geringe Anzahl Hitzen auf, daß hierdurch das Resultat getrübt wird. Besonders in Stahl mit höherem Kohlenstoffgehalt ist es wünschenswert, eine größere Zahl von Hitzen im Durchschnitt zu haben, da sonst gleichmäßige Ergebnisse von der Probiermaschine unter gewöhnlichen Betriebsverhältnissen schwer zu erhalten sind, wenn der Stab eine Festigkeit von über 63 kg f. d. qmm hat; ungünstig ist es vor allem bei den Gruppen mit zugleich ungewöhnlichem Mangangehalt, so nur eine kleine Zahl von Hitzen verzeichnet ist. Folglich tritt verschiedentlich ein, daß diese kleinen Gruppen eine beträchtliche Differenz zwischen der wirklichen und der berechneten Festigkeit aufweisen, aber dies scheint doch eine Ausnahme darzustellen, indem andere Gruppen, groß und klein, derselben Klasse zufriedenstellende Resultate geben.

Es ist natürlich Ansichtssache, wie groß der Unterschied zwischen der wirklichen und der berechneten Festigkeit sein darf; bei dem folgenden Vergleich sollen die Resultate nach der Formel in der Grenze von 1,05 kg mit der Angabe der Festigkeitsmaschine übereinstimmen. Unter den sauren Stählen sind 12 Gruppen vorhanden, von denen jede weniger als 5 Hitzen enthält; in 7 von diesen stimmt die berechnete Festigkeit mit der wirklichen im Bereiche von 1,05 kg überein, in 5 Gruppen ist der Unterschied höher als 1,05 kg. Beim basischen Stahl gibt es 17 Gruppen, die weniger als 5 Hitzen haben, und 9 von diesen stimmen mit den 1,05 kg überein; 8 Gruppen zeigen eine größere Differenz als dieser Gehalt. Nimmt man von den sauren und basischen Stählen 29 „kleinere“ Gruppen heraus, so sind 16 richtig, und von den 13, welche die Grenze überschreiten, sind 9 einzelne Hitzen und die meisten davon Stahl mit mäßig hohem Kohlenstoffgehalt.

Beim sauren Stahl sind 23 Gruppen mit jeweilig über 4 Hitzen vorhanden und fast alle bewegen sich innerhalb der 1,05 kg, nur 5 haben einen Fehler von über 0,7 kg. Von den 26 Gruppen der basischen Stähle mit jeweilig über 4 Hitzen sind 25 innerhalb des Bereichs von 1,05 kg und 17 von 0,7 kg. Dann ist eine Gruppe von 53 Hitzen mit ungefähr 0,1 % Kohlenstoff, welche einen Fehler von über 1,27 kg zeigt. Läßt man mathematische Fehler außer acht, welche infolge der eingehenden Kontrolle bei dieser Untersuchung kaum eingetreten sein können, so dürfte es nicht unmöglich erscheinen, daß diese Gruppe einige anormale Stäbe enthält, und ebenso, daß bei einigen von den anderen großen Gruppen zwar die Stäbe unter sich große Differenzen aufweisen, aber dieser Fehler dann durch die größere Durchschnittsrechnung seinen Ausgleich findet. Tabelle XVIII gibt in dieser Hinsicht einigen Aufschluß. Jede Gruppe der Tabelle XVII, welche mehr als 50 Hitzen umfaßt und weniger als 0,225 % Kohlenstoff enthält, hat eine Untereinteilung der Art, daß nur eine Hälfte die erwähnte Variation im Mangangehalt zeigt. Wenn also eine Gruppe Hitzen mit 0,4 % bis 0,49 % Mangan umfaßt, so ist sie untereingeteilt in eine Gruppe mit 0,4 % bis 0,44 % Mangan und eine zweite mit 0,45 % bis 0,49 %. Stellt nun die ursprüngliche Gruppe einen Durchschnitt von ungleichen Einheiten dar, so müßte ein großer Unterschied zwischen den zwei Teilgruppen sich offenbaren, aber eine solche Differenz ist in keinem Falle erkennbar.

Für die übrige Gruppe von 53 Hitzen liegt im besonderen noch eine eingehende Analyse in der Tabelle vor. Die Gruppe ist in 10 Teile eingeteilt; der erste enthält nur diejenigen Hitzen, welche 0,4 % Mangan besitzen, der zweite die mit 0,41 % Mangan usw. Die Anzahl der Hitzen ist in einigen Unterabteilungen klein, auf vollständige Regelmäßigkeit konnte daher kaum gehofft werden, aber in diesen 10 Unterabteilungen beträgt die geringste Differenz zwischen der

Tabelle XVII. Vergleich der wirklichen Bruchfestigkeit bestimmter Stahlgruppen mit der nach folgenden Formeln berechneten:
Für sauren Stahl: 28 + 0,7 C + 0,7 P + x Mn. Für basischen Stahl: 29 + 0,54 C + 0,7 P + y Mn.

Wert von x nach Maßgabe der Tabelle VII; von y nach Tafel XIII. Schräge Schrift bedeutet, daß der Unterschied zwischen der wirklichen und der berechneten Festigkeit über 1,05 kg beträgt.

C-Grenzen %	Mn-Grenzen %	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse C %	P %	Mn %	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	nach der Formel	Differenz
Saurer Stahl	0,30—0,39	18	0,1095	0,0517	0,361	40,224	39,452	0,772
0,075—0,124	0,40—0,49	31	0,1131	0,0566	0,432	41,065	40,252	— 0,813
	0,50—0,59	1	0,1130	0,0440	0,500	39,892	39,790	— 0,102
0,125—0,174	0,30—0,39	21	0,1352	0,0542	0,377	41,677	41,435	— 0,242
	0,40—0,49	96	0,1466	0,0567	0,440	42,851	42,738	— 0,113
	0,50—0,59	14	0,1608	0,0605	0,515	45,170	44,666	— 0,504
0,175—0,224	0,40—0,49	39	0,2011	0,0577	0,449	46,889	46,865	— 0,024
	0,50—0,59	19	0,1960	0,0579	0,527	47,126	47,362	+ 0,236
0,225—0,274	0,30—0,39	1	0,2340	0,0550	0,390	48,127	48,437	+ 0,310
	0,40—0,49	11	0,2520	0,0576	0,462	49,961	50,757	+ 0,796
	0,50—0,59	10	0,2413	0,0551	0,519	49,633	50,563	+ 0,930
0,275—0,324	0,40—0,49	14	0,3093	0,0446	0,469	54,975	54,202	0,773
	0,50—0,59	32	0,3066	0,0485	0,541	55,654	55,502	— 0,152
	0,60—0,69	3	0,2863	0,0497	0,613	*56,397*	*55,155*	— *1,242*
	0,70—0,79	1	0,3240	0,0560	0,720	*59,122*	*60,683*	+ *1,561*
0,325—0,374	0,30—0,39	1	0,3490	0,0340	0,300	*57,400*	*55,045*	— *2,355*
	0,40—0,49	22	0,3452	0,0446	0,455	56,386	56,590	+ 0,204
	0,50—0,59	80	0,3512	0,0472	0,544	58,648	58,962	+ 0,314
	0,60—0,69	16	0,3516	0,0472	0,619	59,936	60,466	+ 0,530
	0,70—0,79	1	0,3140	0,0450	0,700	61,049	61,288	+ 0,239
0,375—0,424	0,40—0,49	34	0,4009	0,0377	0,464	59,899	60,393	+ 0,494
	0,50—0,59	63	0,3996	0,0410	0,537	61,780	62,176	+ 0,151
	0,60—0,69	6	0,3993	0,0425	0,622	63,690	64,173	+ 0,550
0,425—0,474	0,40—0,49	27	0,4481	0,0363	0,462	63,938	63,742	— 0,196
	0,50—0,59	53	0,4515	0,0382	0,539	65,913	66,064	+ 0,151
	0,60—0,69	6	0,4552	0,0378	0,617	65,945	66,495	+ 0,550
0,475—0,524	0,30—0,39	1	0,4770	0,0330	0,380	63,815	63,973	+ 0,158
	0,40—0,49	12	0,4955	0,0340	0,468	67,309	67,237	— 0,072
	0,50—0,59	25	0,4961	0,0376	0,533	69,385	69,342	— 0,043
	0,60—0,69	4	0,5010	0,0365	0,617	*73,499*	*72,008*	— *1,491*
0,525—0,574	0,40—0,49	6	0,5463	0,0303	0,478	70,805	71,046	+ 0,241
	0,50—0,59	2	0,5490	0,0505	0,545	75,383	74,750	0,633
0,575—0,624	0,40—0,49	4	0,5887	0,0312	0,462	73,907	73,748	— 0,159
	0,50—0,59	1	0,5770	0,0430	0,510	*79,270*	*75,271*	*3,999*
	0,60—0,69	1	0,5850	0,0300	0,600	78,103	77,935	— 0,168
Basischer Stahl	0,00—0,09	12	0,0297	0,0075	0,081	32,200	31,310	— 0,890
0,020—0,074	0,10—0,19	65	0,0326	0,0073	0,125	32,088	31,452	— 0,636
	0,20—0,29	4	0,0543	0,0073	0,263	33,107	32,627	— 0,480

C-Grenzen %	Mn-Grenzen %	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse C %	P %	Mn %	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	nach der Formel	Differenz
Basischer Stahl	0,30—0,39	16	0,0608	0,0097	0,354	33,768	33,580	— 0,188
0,020—0,074	0,40—0,49	34	0,0632	0,0091	0,438	33,731	34,341	+ 0,610
	0,50—0,59	4	0,0663	0,0133	0,508	35,946	35,423	— 0,523
0,075—0,124	0,10—0,19	1	0,0990	0,0080	0,160	*32,183*	*35,096*	+ *2,913*
	0,20—0,29	6	0,0993	0,0078	0,262	34,713	35,098	+ 0,385
	0,30—0,39	42	0,0983	0,0086	0,363	34,927	35,676	+ 0,749
	0,40—0,49	53	0,0955	0,0083	0,438	*34,916*	*36,188*	+ *1,272*
	0,50—0,59	21	0,0988	0,0089	0,539	36,486	37,387	+ 0,901
	0,60—0,69	2	0,0950	0,0085	0,660	39,208	38,205	— 1,003
0,125—0,174	0,10—0,19	1	0,1370	0,0070	0,160	36,763	37,083	+ 0,320
	0,30—0,39	41	0,1486	0,0107	0,359	38,481	38,593	+ 0,112
	0,40—0,49	64	0,1531	0,0114	0,445	39,227	39,787	+ 0,560
	0,50—0,59	24	0,1549	0,0130	0,535	40,106	40,985	+ 0,879
	0,60—0,69	3	0,1657	0,0213	0,640	*42,140*	*43,370*	+ *1,230*
0,175—0,224	0,20—0,29	1	0,1760	0,0080	0,240	*38,046*	*39,264*	+ *1,218*
	0,30—0,39	31	0,2064	0,0104	0,367	41,671	41,907	+ 0,236
	0,40—0,49	125	0,2040	0,0098	0,441	42,709	42,651	— 0,058
	0,50—0,59	65	0,2059	0,0135	0,527	43,971	44,077	+ 0,106
	0,60—0,69	21	0,2009	0,0152	0,616	44,089	44,983	+ 0,894
	0,70—0,79	3	0,2050	0,0087	0,713	46,051	45,993	— 0,058
0,225—0,274	0,20—0,29	1	0,2300	0,0070	0,260	42,946	42,116	— 0,830
	0,30—0,39	39	0,2458	0,0079	0,365	43,716	43,911	+ 0,195
	0,40—0,49	137	0,2489	0,0105	0,451	45,291	45,445	+ 0,154
	0,50—0,59	66	0,2490	0,0132	0,529	46,473	46,705	+ 0,232
	0,60—0,69	18	0,2495	0,0141	0,627	47,135	48,131	+ 0,996
	0,70—0,79	1	0,2740	0,0140	0,710	*52,704*	*50,870*	— *1,834*
	0,90—0,99	1	0,2280	0,0150	0,940	*47,519*	*50,894*	+ *3,375*
0,275—0,324	0,30—0,39	18	0,2986	0,0085	0,366	46,342	46,927	+ 0,585
	0,40—0,49	70	0,2937	0,0098	0,440	47,725	47,848	+ 0,123
	0,50—0,59	29	0,2907	0,0128	0,540	49,017	49,352	+ 0,335
	0,60—0,69	8	0,2900	0,0142	0,621	50,899	50,610	— 0,289
0,325—0,374	0,30—0,39	4	0,3443	0,0200	0,355	49,881	50,114	+ 0,233
	0,40—0,49	14	0,3396	0,0086	0,437	50,033	50,377	+ 0,344
	0,50—0,59	7	0,3354	0,0114	0,524	50,873	51,721	+ 0,848
	0,60—0,69	2	0,3675	0,0105	0,610	55,899	55,035	+ 0,864
0,375—0,424	0,30—0,39	2	0,3830	0,0080	0,355	51,755	51,427	— 0,328
	0,40—0,49	5	0,3936	0,0102	0,448	52,800	53,818	+ 1,018
	0,50—0,59	1	0,3860	0,0110	0,500	*56,064*	*54,328*	— *1,736*
	0,60—0,69	2	0,4065	0,0220	0,645	*62,247*	*58,934*	— *3,313*
	0,70—0,79	1	0,3920	0,0080	0,750	*59,938*	*58,864*	— *1,074*

Tabelle XVIII.

Untereinteilung der Gruppen von Tabelle XVII, welche über 50 Hitzen enthalten und unter 0,225 % C aufweisen, mit besonderer Berücksichtigung der einen großen Gruppe, welche zwischen der wirklichen und der berechneten Festigkeit einen Unterschied von mehr als 1,05 kg zeigt.

C-Grenzen %	Mn-Grenzen %	Zahl der Hitzen	Chemische Analyse % C	% P	% Mn	Bruchfestigkeit in kg/qmm Tatsächliche Ergebnisse	Nach der Formel	Differenz
Saurer Stahl 0,125—0,174	0,40—0,44	55	0,1459	0,0569	0,417	42,574	42,520	— 0,054
	0,45—0,49	41	0,1477	0,0564	0,470	43,223	43,059	— 0,164
Basischer Stahl 0,020—0,074	0,10—0,14	56	0,0327	0,0073	0,120	32,109	31,458	— 0,651
	0,15—0,19	9	0,0319	0,0071	0,159	31,957	31,400	— 0,557
0,075—0,124	0,40—0,44	33	0,0961	0,0086	0,418	35,016	36,060	+ 1,044
	0,45—0,49	20	0,0946	0,0079	0,470	34,752	36,404	+ 1,652
	0,40	12	0,0963	0,0075	0,400	34,411	35,828	+ 1,417
	0,41	4	0,0888	0.0110	0,410	34,806	35,729	+ 0,923
	0,42	5	0,0946	0,0080	0,420	34,777	35,920	+ 1,143
	0,43	4	0,1012	0,0083	0,430	35,590	36,424	+ 0,834
	0,44	8	0,0980	0,0091	0,440	35,890	36,399	+ 0,509
	0,45	4	0,0870	0,0078	0,450	34,110	35,761	+ 1,651
	0,46	5	0,0922	0,0084	0,460	34,934	36,173	+ 1,239
	0,47	3	0,0833	0,0073	0,470	34,013	35,655	+ 1,642
	0,48	4	0,1135	0,0080	0,480	35,848	37,577	+ 1,729
	0,49	4	0,0948	0,0075	0,490	34,625	36,543	+ 1,918
0,125—0,174	0,40—0,44	32	0,1522	0,0114	0,418	39,013	39,459	+ 0,446
	0,45—0,49	32	0,1541	0,0114	0,473	39,554	40,143	+ 0,589
0,175—0,224	0,40—0,44	66	0,2036	0,0090	0,416	42,422	42,247	— 0,175
	0,45—0,49	59	0,2046	0,0107	0,468	43,029	43,057	+ 0,028
	0,50—0,54	48	0,2063	0,0139	0,514	43,838	43,997	+ 0,159
	0,55—0,59	17	0,2049	0,0124	0,566	44,349	44,429	+ 0,080

nach der Formel berechneten Festigkeit und den Ergebnissen der Probiermaschine + 0,51 kg und die größte + 1,9 kg, so daß das abweichende Ergebnis dieser Gruppe nicht als Folge der Anwesenheit eines oder zweier anormaler Stäbe angesehen werden kann. Mit dieser einen Ausnahme, deren Grund unaufgeklärt bleibt, zeigen die großen Gruppen insgesamt einen Unterschied von weniger als 1,05 kg zwischen der wirklichen und der berechneten Festigkeit, d. h. eine Übereinstimmung, wie sie besser sich kaum erwarten läßt.

Besondere Aufmerksamkeit wurde noch den Abweichungen nach der Richtung hin geschenkt, ob aus den sogenannten Fehlern irgendwelche Schlüsse sich ziehen ließen. Wenn z. B. die Gruppen mit niedrigem Kohlenstoffgehalt einen bemerkenswerten und gleichmäßigen Minus-Fehler und die Gruppen mit hohem Kohlenstoffgehalt in gleicher Weise einen ähnlichen Plus-Fehler gezeigt hätten, so würde wahrscheinlich der Wert des Kohlenstoffs zu hoch und seine Basis zu niedrig sein. Es konnte jedoch ein regelmäßiges Gesetz weder zwischen hohem und niedrigem Kohlenstoffgehalt, noch zwischen den Gruppen mit hohem und niedrigem Mangangehalt abgeleitet werden. Die eine Tatsache, welche für beide Stähle, sauer und basisch, feststeht, ist, daß diejenigen Stähle, welche niedrigen Kohlenstoff- und niedrigen Mangangehalt besitzen, eine höhere Festigkeit haben, als nach der Formel berechnet wird, und wahrscheinlich hängt dies mit der Anwesenheit von Eisenoxyden zusammen.

Der Wert von Mangan.

Aus Tabelle XVII ist der wechselnde Wert des Mangans leicht zu erkennen. Man zeichnet die Gruppen mit 0,3 % bis 0,39 % Mangan auf, und zwar als Abszissen den Kohlenstoffgehalt und als Ordinaten die Bruchfestigkeit; die Gruppen mit 0,4 % bis 0,49 % Mangan liefern eine zweite Linie, die mit 0,5 % bis 0,59 % eine andere, und die mit 0,6 % bis 0,69 % wieder eine andere. Infolge dieser Untereinteilung repräsentieren einige der Konstruktionspunkte in diesen Linien nur eine kleine Zahl Hitzen, und sie sind daher, wie früher auseinandergesetzt, zu Gruppen

Tabelle XIX.

Einteilung der Gruppen von Tabelle XVII gemäß dem Mangangehalt unter gleichzeitiger Vereinigung von je drei Gruppen.

Stahlsorte u. Zusammensetzung	Chemische Analyse			Bruchfestigkeit in kg/qmm	
	% C	% P	% Mn	Tatsächliche Ergebnisse	Nach Abzug der Wirkung f. Phosphor
Saurer Stahl; Mn = 0,4 – 0,49 %; Linie AA in Abb. 11.	0,1532	0,0569	0,441	43,5	39,5
	0,1691	0,0570	0,444	44,5	40,5
	0,2335	0,0548	0,456	49,2	45,3
	0,3127	0,0476	0,461	54,5	51,1
	0,3651	0,0412	0,462	57,8	54,9
	0,4004	0,0391	0,461	60,3	57,5
	0,4339	0,0366	0,464	62,6	60,0
	0,4738	0,0349	0,466	65,8	63,3
	0,5264	0,0325	0,470	69,5	67,2
Saurer Stahl; Mn = 0,5 – 0,59 %; Linie BB in Abb. 11.	0,1791	0,0584	0,520	46,1	42,0
	0,1951	0,0580	0,521	47,1	43,0
	0,2614	0,0525	0,533	52,0	48,3
	0,3305	0,0482	0,541	57,1	53,7
	0,3605	0,0452	0,541	59,2	56,1
	0,3938	0,0428	0,540	61,6	58,6
	0,4361	0,0394	0,537	64,7	61,9
	0,4679	0,0383	0,537	67,2	64,5
	0,5028	0,0387	0,533	70,2	67,4
Saurer Stahl; Mn = 0,6 – 0,69 %; Linie CC in Abb. 11.	0,3558	0,0463	0,619	60,4	57,2
	0,3793	0,0442	0,619	62,0	58,9
	0,4374	0,0392	0,619	67,0	64,2
	0,4716	0,0366	0,615	69,8	67,2
Basischer Stahl; Mn = 0,3 – 0,39 %; Linie AA in Abb. 12.	0,1131	0,0097	0,360	36,2	35,5
	0,1458	0,0098	0,363	38,0	37,3
	0,1989	0,0096	0,363	41,2	40.5
	0,2427	0,0089	0,366	43,5	42,9
	0,2678	0,0089	0,365	44,9	44,3
	0,3132	0,0104	0,363	47,4	46,6
Basischer Stahl; Mn = 0,4 – 0,49 %; Linie BB in Abb. 12.	0,1127	0,0098	0,441	36,5	35,8
	0,1668	0,0099	0,441	40,1	39,4
	0,2129	0,0104	0,446	43,1	42,4
	0,2415	0,0101	0,445	44,8	44,1
	0,2689	0,0101	0,446	46,4	45,7
	0,3065	0,0096	0,440	48,4	47,7
Basischer Stahl; Mn = 0,5 – 0,59 %; Linie CC in Abb. 12.	0,1240	0,0112	0,534	38,2	37,4
	0,1745	0,0125	0,531	47,7	40,8
	0,2163	0,0133	0,529	44,4	43,5
	0,2390	0,0133	0,530	45,9	45,0
	0,2667	0,0130	0,532	47,5	46,6
	0,3018	0,0125	0,536	49,6	48,7
Basischer Stahl; Mn = 0,6 – 0,69 %; Linie DD in Abb. 12.	0,1887	0,0154	0,622	43,5	42,4
	0,2192	0,0151	0,622	45,3	44,2
	0,2347	0,0146	0,621	46,4	45,4
	0,2695	0,0139	0,624	48,8	47,9
	0,3223	0,0149	0,623	53,6	52,6

von dreien vereinigt worden. Tabelle XIX führt dies des näheren vor Augen. Wäre der Phosphor in jeder Gruppe konstant, so wäre ein Abzug dafür unnötig; bei seiner beträchtlichen Variation ist die Bruchfestigkeit auf den Null-Phosphorgehalt berechnet worden, wie in der letzten Spalte der Tabelle zu ersehen und in Abbildung 11 und 12 graphisch dargestellt ist.

Bezüglich der Abbildung 11 sei bemerkt, daß die Linie von 0,4 % bis 0,49 % Mangan wenig oberhalb der Basislinie von 0,4 %, der erwähnten Grenze, hergeht, unter welche eine Verminderung des Mangans den Stahl nicht schwächer macht.

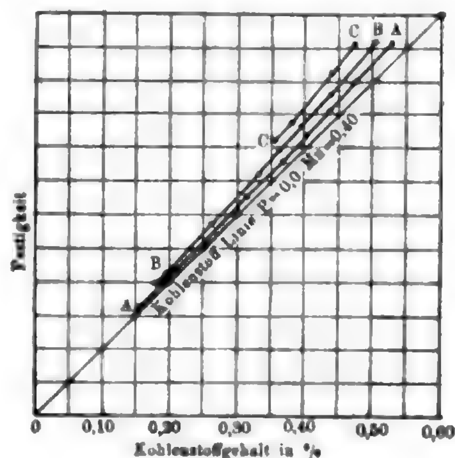


Abbildung 11.

Die Zahl der Hitzen mit weniger als 0,4 % Mangan in saurem Stahl stellt sich gering, sie sind fast ganz von den beiden niedrigen Kohlenstoffgruppen eingeschlossen, so daß eine Linie hierfür nicht aufgezeichnet ist, aber wenn diese beiden Gruppen in das Diagramm aufgenommen wären, so würde man bei ihnen eine Festigkeit finden, als ob der Mangangehalt höher wäre. Jede

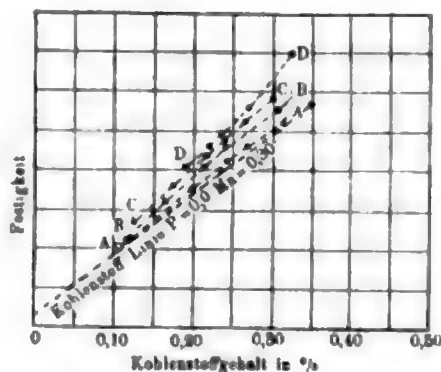


Abbildung 12.

Steigerung des Mangangehalts über 0,4 % verstärkt die Festigkeit, und nicht nur dies, sondern der mit der Horizontalen gebildete Winkel wird größer, sobald der Gehalt an Kohlenstoff zunimmt. Die Linien in Abbildung 11 neigen auf der linken Seite zusammen bei etwa 28 kg, der für sauren Stahl gefundenen Basis, und gehen nach rechts hin auseinander, ein Zeichen, daß die Festigkeitswirkung von Mangan steigt, sofern der

Kohlenstoffgehalt wächst. Man vermag den Effekt zu schätzen, wenn man den Punkt festlegt, bei dem eine Verlängerung der Linien eine gegebene Ordinate, sagen wir die von 0,06 % Kohlenstoff, schneidet. Schätzungsweise kreuzt die Linie A A diese Ordinate bei 72,1 kg, und nach der Formel für sauren Stahl würde die Festigkeit eines Stahls von 0,60 % Kohlenstoff und 0,4 % Mangan 70 kg sein. Dies ergibt also eine Erhöhung der Festigkeit von 2,1 kg infolge des Gehalts an Mangan über 0,4 %. Aus Tabelle XIX ersieht man, daß der Mangandurchschnitt der Linie etwa 0,46 % ausmacht, so daß der Festigkeitseffekt von Mangan in einem Stahl mit 0,6 % Kohlenstoff demgemäß bei dieser einen Linie 0,35 kg für jedes 0,01 % beträgt. In ähnlicher Weise ergibt die Linie B B einen Wert von 0,3 kg und die Linie C C einen solchen von 0,31 kg. Dieser Unterschied in den Werten stellt kein Gesetz dar, sondern rührt von den Bestimmungsfehlern her, die Resultate sind daher im Durchschnitt zu nehmen. Da die Linie A A 296 Hitzen, B B 300 und C C 36 Hitzen repräsentiert, so ist der wirkliche Durchschnitt für den Einfluß von 0,01 % Mangan auf Stahl mit 0,6 % Kohlenstoff 0,32 kg. In Tabelle VII stellte sich die entsprechende Zahl auf 0,33 kg.

Die Resultate vom basischen Stahl finden sich in Abbildung 12 aufgezeichnet; die Basis ist hier 0,3 % Mangan an Stelle von 0,4 % beim sauren Stahl. Augenscheinlich bestätigt sich dasselbe Gesetz, daß der Effekt von Mangan mit steigendem Kohlenstoffgehalt wächst. Eine Untersuchung, welche nach derselben Methode wie beim sauren Stahl angestellt wurde, erbrachte als Wert für 0,01 % Mangan 0,14 kg für Stahl mit 0,35 % Kohlenstoff, während Tabelle XIII hierfür 0,16 kg angibt. Bei beiden Stählen, dem sauren und basischen, kann man eine bessere Übereinstimmung kaum erwarten, so daß aller Wahrscheinlichkeit nach der Wert des Mangans im Stahl sich mit dem Gehalt an Kohlenstoff verändert.

Schlußfolgerungen.

Kohlenstoff. In saurem Stahl erhöht jedes 0,01 % Kohlenstoff die Festigkeit des Stahls um 0,7 kg f. d. qmm, wenn der Kohlenstoff nach der Verbrennungsmethode bestimmt ist. Der Festigkeitseffekt stellt sich auf 0,8 kg für jedes 0,01 % Kohlenstoff, wenn die kolorimetrische Methode benutzt ist, da diese nicht den gesamten Kohlenstoff bestimmt. Im basischen Stahl wird mit jedem 0,01 % Kohlenstoff die Festigkeit des Stahls um 0,54 kg f. d. qmm verstärkt bei Anwendung der Kohlenstoff-Verbrennungsmethode, und bei der kolorimetrischen Kohlenstoffbestimmung um 0,57 kg für 0,01 %.

Phosphor. Jedes 0,01 % Phosphor vergrößert die Festigkeit des Stahls um 0,7 kg f. d. qmm.

Mangan. Jedes 0,01 % Mangan hat einen Festigkeitseffekt auf Stahl, und dieser Effekt ist größer, wenn der Gehalt an Kohlenstoff zunimmt. Unter einem gewissen Gehalt an Mangan wird der Effekt gestört, wahrscheinlich durch Eisenoxyde, so daß im Stahl mit sehr niedrigem Kohlenstoffgehalt eine Abnahme des Mangans begleitet ist von einem Steigen der Festigkeit. Im sauren Stahl erhöht jede Steigerung um 0,01 % im Mangangehalt über 0,4 % hinaus die Festigkeit von 0,056 kg bei 0,1 % Kohlenstoff bis 0,28 kg bei 0,4 % Kohlenstoff. Im basischen Stahl erhöht jede Steigerung über 0,3 % Mangan die Festigkeit, wechselnd zwischen 0,091 kg bei 0,1 % Kohlenstoff und 0,175 kg bei 0,4 % Kohlenstoff.

Schwefel. Der Einfluß des Schwefels auf die Festigkeit des sauren und basischen Stahls ist sehr gering.

Formeln. Die vorstehenden Ergebnisse führen zu folgenden Formeln für die Berechnung der Bruchfestigkeit, und zwar stellt C 0,01 % Kohlenstoff, P 0,01 % Phosphor, Mn 0,01 % Mangan und R eine veränderliche Größe zur Anrechnung der thermischen Behandlung dar; die Bruchfestigkeit ist in kg f. d. qmm ausgedrückt. Der Koeffizient Mn, im sauren Stahl mit x bezeichnet, entspricht dem Wert der Tabelle VII und bezieht sich nur auf Gehalte über 0,4 %; der Wert von Mn im basischen Stahl, y genannt, stammt aus Tabelle XIII und bezieht sich auf Gehalte über 0,3 %.

Formel für sauren Stahl (Verbrennungsmethode für C):

$$28 + 0{,}7\,C + 0{,}7\,P + x\,Mn + R = \text{Bruchfestigkeit.}$$

Formel für sauren Stahl (kolorimetr. Bestimmung von C):

$$27{,}9 + 0{,}8\,C + 0{,}7\,P + x\,Mn + R = \text{Bruchfestigkeit.}$$

Formel für basischen Stahl (Verbrennungsmethode für C):

$$29 + 0{,}54\,C + 0{,}7\,P + y\,Mn + R = \text{Bruchfestigkeit.}$$

Formel für basischen Stahl (kolorimetr. Bestimmung v. C):

$$29{,}4 + 0{,}57\,C + 0{,}7\,P + y\,Mn + R = \text{Bruchfestigkeit.}$$

Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flußeisendarstellung.

Von Dr. ing. **Geilenkirchen.**

(Fortsetzung von Seite 334.)

Die bisherigen Betrachtungen geben wohl theoretisch eine Reihe Anhaltspunkte darüber, in welcher Richtung sich die Verbesserungsvorschläge zur Verkürzung der Frischdauer zu bewegen haben, und bei den nunmehr zu besprechenden Neuerungen und Vorschlägen im Martinerzverfahren werden wir sehen, in welcher Weise die Erfüllung der Bedingungen erreicht und eine Wirkung erzielt worden ist. Selbstverständlich müssen bei der Beurteilung der Güte eines Verfahrens außer dem technischen Erfolg auch die Veränderungen der einzelnen Selbstkostenfaktoren, vornehmlich Anlagekosten, Verschleiß der Öfen und Abbrand berücksichtigt werden.

1. Vorheriges Schmelzen der Zuschläge.

Das einfachste der oben angedeuteten Mittel zur Verkürzung der Frischzeit ist die Vorwärmung bezw. Schmelzung der oxydischen Zuschläge. Dieselben sind an sich schwer schmelzbar, schmelzen aber leicht mit Kalk zu einer dünnflüssigen Schlacke zusammen. de Loisy* hat diesen Schmelzvorgang näher untersucht und dabei die bemerkenswerte Entdeckung gemacht, daß in der Schlacke mit dem Fortschreiten des Schmelzens der Eisenoxydgehalt immer mehr zugunsten des Eisenoxyduls abnahm, obwohl sie den oxydierenden Wirkungen des Gasstromes ausgesetzt war. Diese Tatsache ist für das Martinerzverfahren insofern von Bedeutung, als sie die Unrichtigkeit der vielfach verbreiteten Auffassung dartut, daß die Oxydation der Nebenbestandteile des Roheisens nicht nur durch die basischen Zuschläge, sondern auch durch den Gasstrom, wenn auch erst sekundär durch Vermittlung der Schlackendecke, erfolgen könne. Anderseits beweist sie auch wieder, daß die Verbrennung der Verunreinigungen in erster Linie durch Eisenoxydul und nicht durch Eisenoxyd erfolgt. Praktisch hat man die Schmelzung der Zuschläge auf einem deutschen Hüttenwerk in einem Kupolofen versucht; diese Art der Schmelzung erscheint aber nicht empfehlenswert, ist auch auf dem betr. Hüttenwerk bald wieder aufgegeben worden. In Briansk hat man das Schmelzen in einem kleinen mit Naphtha geheizten Herdofen vorgenommen. Am nächstliegenden erscheint für diesen Zweck wohl der Martinofen selbst, wenn auch die zur Schmelzung der Zuschläge erforderliche Zeit für den eigentlichen Frischprozeß verloren ist. Aus solchen Erwägungen ist auch wohl die Arbeitsweise hervorgegangen, welche anscheinend unabhängig voneinander die Brüder Goriaïnof in Briansk und später in Nadiejdinski im Ural,* sowie Ambrose Monell auf den Homestead Iron Works der Carnegie Steel Company** eingeführt haben. Beide schmelzen im Martinofen vor dem Einfüllen des flüssigen Roheisens aus Kalk und Eisenoxyden, — auf den russischen Werken uralischer Magneteisenstein, in Homestead Roteisenerz vom Oberen See — eine basische Schlacke zusammen und gießen dann das Roheisen auf. Von beiden Werken wird das gleiche günstige Resultat gemeldet, daß ein heftiges Aufkochen des Bades stattfand, nach dessen Beendigung Mangan und Silizium vollständig, Kohlenstoff zum großen Teil aus dem Bade entfernt waren.

Das Aufkochen hat allerdings den Nachteil einer schädlichen Einwirkung auf das Ofenmauerwerk im Gefolge. Monell setzt, um dasselbe zu vermeiden, das flüssige Roheisen schon dann im Martinofen zu, wenn die Zuschläge eben zu schmelzen beginnen; speziell diese Arbeitsweise ist ihm patentiert worden.*** Er hat damit auch wirklich einen ruhigeren Verlauf des Frischens im Martinofen erzielt, ohne die frischende Wirkung der Schlacke zu vermindern. Nach seinen Angaben zeigen Proben, welche etwa eine Stunde nach dem Roheisenzusatz genommen wurden, übereinstimmend, daß Mangan und Silizium vollständig entfernt, der Kohlenstoffgehalt aber von 3,8 bis 4 % auf 2 bis 2,5 % reduziert ist. Nachdem die erste Reaktion im Martinofen vorüber ist, erfolgt das weitere Frischen genau so wie beim Erzprozeß. Durch dieses Verfahren wird also nur der erste Verlauf der Charge abgekürzt, wodurch allerdings eine immerhin beträchtliche Zeitersparnis gemacht wurde, indem auf beiden in Frage kommenden Werken binnen 24 Stunden anstatt zweier Chargen drei gemacht wurden.

* „Stahl und Eisen" 1902 S. 653.

* „Stahl und Eisen" 1902 S. 651.

** „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen" 1900 S. 282.

*** D. R. P. Nr. 136 496.

2. Das Bertrand-Thiel-Verfahren.

Das Bertrand-Thielsche Verfahren, welches vor fast zehn Jahren auf dem Werk der Prager Eisenindustrie in Kladno zur Verarbeitung des dort vorhandenen Roheisens, welches zum Bessemern zu viel, zum Thomasieren zu wenig Phosphor hatte, eingeführt wurde, hat inzwischen als Stahldarstellungs-Verfahren an allgemeiner Bedeutung gewonnen. Die Teilung der Frischarbeit auf zwei oder mehr Öfen hat, wie aus den den Thielschen Veröffentlichungen* zahlreich beigegebenen Betriebsresultaten hervorgeht, die Leistungsfähigkeit der Martinöfen gegenüber dem reinen Erzverfahren verdoppelt. Diese höhere Leistungsfähigkeit erklärt sich aus der Erfüllung der eingangs vorausgeschickten Bedingungen für die Verkürzung der Frischzeiten im Martinofen. Der erste Verlauf des Frischprozesses ist ungefähr derselbe wie beim Monellverfahren, und nachdem die erste Reaktion im „oberen" Ofen verlaufen ist, würde ebenso wie hier die Frischung nur einen langsamen Fortgang nehmen. Thiel will nun aber auch im oberen Ofen keine weitere Oxydation erreichen. Die Schlacke ist größtenteils von den Eisenoxyden befreit und für eine weitere schnelle Reaktion unwirksam geworden. Durch die weitere Wärmezufuhr wird jetzt nur noch das Bad überhitzt und allmählich der für die Oxydation des Kohlenstoffs geeignete Temperaturzustand erreicht. Nebenher geht während dieser Überhitzungsperiode noch ebenso wie beim gewöhnlichen Verfahren eine langsame Oxydation von Kohlenstoff vor sich. Wenn das Metallbad genügend überhitzt ist, erfolgt der Abstich in den zweiten Ofen unter Zurücklassung der unbrauchbar gewordenen Schlacke. Für die im ersten Ofen erreichte hohe Temperatur zeugen die ähnlich wie beim Konverterprozeß auftretenden braunen Dämpfe. Im zweiten Ofen sind vorher die eventuell zu verbrauchenden Schrottzusätze eingeschmolzen, zum mindesten stark angewärmt, worden; jedenfalls ist aber auch hier eine neue Schlacke aus Eisenoxyd- und Kalkzuschlägen in Bildung begriffen, der die Aufgabe zufällt, das Metallbad zu entkohlen. Ist geschmolzener Schrott vorhanden, so erfolgt trotzdem im Ofen keine Reaktion, da ja das Metall keine nennenswerten oxydierbaren Verunreinigungen enthält. Eine solche geht erst dann vor sich, wenn das hocherhitzte vorgefrischte Metallbad aus dem ersten Ofen hinzutritt. Das hereinstürzende Eisen durchdringt die Schlackendecke und kommt mit den Molekeln derselben in innigste Berührung. Wurde bei dem Monellverfahren bei diesem Vorgang schon eine außerordentlich schnelle Wirkung konstatiert, so muß hier eine noch viel kräftigere Oxydation des Kohlenstoffs eintreten, da das Metallbad hoch überhitzt ist, und auch außer dem Kohlenstoff keine anderen oxydierbaren Verunreinigungen mehr vorhanden sind. Die Metallmasse stellt also eine stark konzentrierte Eisenkohlenstofflösung dar, auf welche, wie in der Einleitung des näheren ausgeführt, das geschmolzene eisenoxydulhaltige Reagens am besten einwirkt. Aus den Thielschen Veröffentlichungen kann man Daten für die verschiedensten Arten der Arbeitsteilung entnehmen. Abgesehen von dem Frischen in zwei Öfen, berichtet er über Anwendung dreier Öfen in der Weise, daß zwei als Vorfrischer abwechselnd dem dritten als Fertigfrischer dienenden Ofen das Zwischenprodukt zuführen; anderseits schlägt er wieder vor, das Frischen auf drei Öfen nacheinander zu verteilen, so daß im ersten entsiliziert, im zweiten entphosphort, im dritten entkohlt und fertiggemacht wird; diese letztere Arbeitsweise dürfte allerdings noch nicht praktisch durchgeführt worden sein. Jedenfalls ist das Verfahren aber anwendbar zur Verarbeitung beliebiger Roheisensorten. Ganz besonders vorteilhaft dürfte es sein bei Verwendung eines Roheisens mit etwa 0,5 bis 1 % Phosphor bei höherem Siliziumgehalt. Im basischen Konverter würde, auch wenn die Möglichkeit des Verblasens gegeben wäre, der Phosphorsäuregehalt der Schlacke zu gering sein, um die Verwendung zu Thomasphosphatmehl rentabel zu machen; das Bertrand-Thiel-Verfahren bietet dagegen die Möglichkeit, die fallende Phosphorsäure auf eine geringere Schlacken-Menge zu konzentrieren, so daß diese der Thomasschlacke gleichwertig wird.

Die Betriebsresultate von Kladno zeigen zur Genüge die Möglichkeit, aus Roheisen beliebiger Zusammensetzung fortlaufend tadellose Flußeisenchargen zu erzeugen. Trotzdem hat das Bertrand-Thiel-Verfahren erst neuerdings weitergehende Anerkennung gefunden. Der bedeutsamste Erfolg ist wohl seine Einführung auf dem Eisen- und Stahlwerk Hoesch in Dortmund, womit es zum erstenmal im Herzen des deutschen Industriegebiets festen Fuß gefaßt hat. Hier benutzt man als Ausgangsprodukt Thomasroheisen, welches nach Bedarf aus dem für das Thomasstahlwerk vorhandenen Mischer entnommen wird. Thiel selbst konnte schon in dem zweiten Aprilheft 1904 von „Stahl und Eisen"** berichten, daß man ein Fertigprodukt mit gleichmäßig niedrigem Phosphorgehalt (unter 0,03 %), welches sich tadellos gießen und walzen läßt, erzielt habe. Seit dem 16. August v. J. arbeiten nun zwei 18 t-Öfen dauernd nach dem Bertrand-Thiel-Verfahren, und es haben sich

* „Stahl und Eisen" 1897 S. 403 ff., 1901 S. 1309 ff., 1903 S. 38.

** „Stahl und Eisen" 1904 S. 458.

seither alle Erwartungen vollauf bestätigt. Es werden beliebig weiche oder harte Chargen erzeugt; der Phosphorgehalt steigt auch bei harten Chargen sehr selten über 0,03 %; die weichen Chargen zeichnen sich durch gute Schweißbarkeit aus, während die harten Chargen auch bei hoher Festigkeit noch große Dehnung haben. Über die Produktionsfähigkeit der Anlage mag folgendes Ergebnis einer normalen Betriebswoche Auskunft geben: In der Woche vom 24. bis 29. Oktober 1904 wurden von Montag früh bis Samstag abend, also in 11 Schichten, insgesamt 46 Chargen, darunter 41 weiche und fünf verschiedener Härte, gemacht. Das Ausbringen an guten Blöcken betrug 871 095 kg, also f. d. Charge durchschnittlich 18 973 kg, und f. d. Ofen in 24 Stunden 79,2 t, also das 4,4 fache des Ofeninhalts. Eingesetzt wurden

662 690	kg	Roheisen,
157 790	„	Schrott,
17 300	„	Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilizium.
837 780	kg	

so daß also das Ausbringen an guten Blöcken rund 104 % des metallischen Einsatzes betrug. Zugeschlagen wurden an Erz und Walzensinter 203 500 kg, ferner 36 250 kg Kalk und 57 700 kg Kalkstein. (Mit letzterem wurde ein Versuch gemacht, dessen Ergebnis aber noch nicht endgültig feststeht.) Die Produktionsfähigkeit der Anlage ist also danach dieselbe wie beim gewöhnlichen Schrottschmelzverfahren. Dieselbe kann und wird auch wohl noch mehr gesteigert werden, wenn man dazu übergeht, Erz und Zuschläge nicht mehr im Martinofen selbst, sondern, wie beabsichtigt ist, in einem besonderen Ofen anzuwärmen, wodurch f. d. Charge etwa ½ Stunde gespart werden würde.

Nach diesen Ergebnissen werden also die einzelnen Selbstkostenfaktoren folgendermaßen beeinflußt:

Der Einsatz einer Bertrand-Thielschen Charge stellt sich unter den heutigen Verhältnissen durch die bedeutende Verringerung des Schrottverbrauchs an sich billiger als der Einsatz einer Schrottcharge; durch das flüssige Chargieren des Roheisens werden zudem die Schmelzkosten gespart. Nebenher hat man den nicht zu unterschätzenden Vorteil, im flüssigen Roheisen und auch im Schrott, der nur von der Weiterverarbeitung des eigenen Materials stammt, genau kontrollierbares Einsatzmaterial zu haben, läuft also auch viel weniger Gefahr, Fehlchargen zu erzielen.

Die Anlagekosten werden durch nichts gegenüber dem Schrottverfahren erhöht. Thiel hat in sein Verfahren absolut kein neues, dem Martinverfahren fremdes Element hineingebracht, und das dürfte wohl einer der Hauptvorteile desselben sein. In seinen ersten Veröffentlichungen hat Thiel zwar unbegreiflicherweise immer von der Notwendigkeit der verschiedenen Niveaus der beiden Öfen gesprochen, was wohl auch hauptsächlich ein Grund sein dürfte, weshalb man nicht schon früher in größerem Maße dem Verfahren nähergetreten ist. Bei Hoesch geschieht das Übertragen des Zwischenprodukts vom ersten zum zweiten Ofen durch die Chargierpfanne, welche auch das Chargieren des flüssigen Roheisens besorgt und welche mittels eines Laufkrans auf der Abstichseite der Öfen bewegt wird. Derartige Laufkrane dürften aber in modernen Martinwerken ohnehin für die Gießvorrichtungen vorhanden sein. Bei dieser Anordnung der ganzen Anlage ist es jeden Augenblick möglich, bei Bedarf auch Schrott zu schmelzen, was z. B. erforderlich werden könnte in einem Stahlwerk mit nur zwei Öfen, wenn einer neu zugestellt werden muß. So ist also die Anlage in jeder Beziehung unabhängig.

Auch über die Haltbarkeit des Ofenmauerwerks läßt sich nur Günstiges berichten. Zwar greift das Erz und die Schlacke den Herd mehr an als beim Schrottschmelzverfahren; bei Hoesch hat man aber auch hier gute Resultate erzielt, nachdem man dazu übergegangen ist, anstatt Dolomit Magnesit zu verwenden.

Der Abbrand wird durch die Reduktion von Eisen aus seinen Oxyden auf die zu oxydierenden Nebenbestandteile des Roheisens beschränkt; daß aber die hierdurch entstehende Ersparnis nicht wieder durch erhöhte Kosten des aus den Erzen gewonnenen Teiles des Metalls erkauft wird, beweist folgende Betrachtung: In der oben erwähnten Betriebswoche betrug der Roheiseneinsatz 662 690 kg von einer durchschnittlichen Zusammensetzung von

C	Mn	P	Si
3,2 %	1,3 %	1,8 %	0,4 %

Um hieraus ein noch nicht rückgekohltes phosphor- und siliziumfreies Material mit 0,1 % Kohlenstoff und 0,4 % Mangan zu erzeugen, mußten aus dem Roheisen insgesamt 6,2 % Nebenbestandteile entfernt werden, so daß also der theoretische Abbrand 6626,9 . 6,2 = 41 087 kg beträgt. Da der Schrott von der eigenen Verarbeitung stammt, kann man wohl annehmen, daß aus ihm Nebenbestandteile nicht mehr entfernt zu werden brauchen. Wenn von den zur Desoxydation und Rückkohlung eingetragenen metallischen Zuschlägen die Hälfte in das Metallbad übergegangen ist, so beträgt das Ausbringen an nicht rückgekohltem Flußeisen 862 445 kg, womit es den Einsatz an Roheisen und Schrott um 41 965 kg überschreitet. Wenn man nun annimmt, daß der wirkliche Abbrand gleich dem theoretischen ist, so sind aus den zugeschlagenen 203 500 kg Eisenoxyden — 41 087 + 41 965 = 83 052 kg reduziert worden; aus

dem Roheisen sind also erzeugt 779 393 kg. Setzt man nun folgende Durchschnittspreise für die Einsatzmaterialien ein: 58 ℳ für Thomasroheisen, 52 ℳ für Schrott und 16 ℳ für Erz, so kostet die Tonne aus Metall gewonnenen Flußeisens im Einsatz

$$\frac{662\,690 \times 58 + 157\,790 \times 52}{779\,393} = 59{,}84\ ℳ,$$

während die Tonne des aus den Erzen reduzierten Flußeisens im Einsatz

$$\frac{203\,500 \times 16}{83\,052} = 39{,}20\ ℳ$$

kostet. Das Verhältnis stellt sich noch günstiger, wenn ein Teil des Erzes, wie im angezogenen Falle, durch Walzensinter ersetzt wird. Die Verringerung des Abbrands auf das theoretisch mögliche Mindestmaß wird also erreicht durch ein Mittel, durch welches nebenher ein erhebliches Quantum gleichwertigen, aber wesentlich billigeren Flußeisens erzeugt wird.

Bezüglich des **Brennmaterialverbrauchs** hat man bei Hoesch noch keine bestimmten Zahlen aufzuweisen, da die Anlage an die Generatoren angeschlossen ist, welche auch den andern Teil des Martinwerks versehen. Der Verbrauch wird aber zum mindesten nicht größer sein, da einerseits der Mehrbedarf für die Reduktion der Erze und Schmelzung der Zuschläge durch die Schmelzwärme des flüssigen Roheisens reichlich gedeckt wird, anderseits auch, da die Zeitdauer des Verfahrens die gleiche ist wie beim Schrottprozeß, keine größeren Wärmeverluste entstehen. Schließlich werden die Selbstkosten durch den höheren Wert der fallenden Schlacke, die, auch wenn man nicht Thomasroheisen verarbeitet, wie oben ausgeführt, der Thomasschlacke gleichwertig sein kann, erheblich mehr vermindert, als beim Martinschrottprozeß.

Die Erzeugungskosten sind danach also bedeutend geringer als beim Schrottschmelzen, was auch der Betrieb bei Hoesch bestätigt, indem man dort tatsächlich nicht nur unter die Selbstkosten des Schrottschmelzverfahrens, sondern sogar des Thomasprozesses gekommen ist. Damit hat das Bertrand-Thielsche Verfahren bewiesen, daß die Hoffnung Thiels, selbst die Luftfrischverfahren zu verdrängen, nicht von der Hand zu weisen ist; jedenfalls ist man nach den Erfahrungen bei Hoesch diesem Ziel um ein bedeutendes näher gekommen. Sieht man aber selbst von diesem großen Ziele ab, so bietet, was uns hier besonders interessiert, das Verfahren ein ausgezeichnetes Mittel zur Verarbeitung kalt erblasenen Roheisens.

(Schluß folgt.)

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Zur Frage der Gebläsewindtrocknung.*

Die Temperaturerhöhung vor den Düsen, welche für Gayley die Veranlassung war, schwerere Erzgichten zu setzen,** dürfte bei gleichzeitiger Brennstoffverminderung selbst für das kaltgehende Bessemereisen keineswegs so belanglos sein, wie Hr. Professor Osann auf Seite 214 es darzustellen sucht. Hauptzweck meiner ersten Ausführung war, die Richtigkeit

* Außer der obigen Zuschrift liegen der Redaktion noch einige weitere Äußerungen vor. U. a. teilt Ingenieur Grabau mit, daß seine in Heft 3 gebrachte Berichtigung der Lürmannschen Rechnung zutreffend sei und nicht, wie Professor Mathesius angenommen habe, auf einem Mißverständnis beruhe. Direktor Majert gibt der Meinung Ausdruck, daß die durch eine Windtrocknungsanlage eventuell verursachte Mehrbelastung von den Gebläsemaschinen auch ohne Einschaltung eines Turbogebläses getragen werden könnte, und weist auf Nachteile des Turbogebläses gegenüber den Kolbendampfmaschinen hin. Dr. Weiskopf wendet sich gegen die von Dr. ing. h. c. Lürmann seinerzeit auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vorgebrachten Berechnungen. Es scheint der Redaktion aber angezeigt, die theoretischen Erörterungen über das Windtrocknungsverfahren vorläufig abzubrechen, um so mehr als die theoretischen Berechnungen gewöhnlich daran scheitern, daß die ihnen zugrunde liegenden Voraussetzungen zu wenig festliegen und man daher mit unsicheren Koeffizienten zu rechnen gezwungen ist. Es dürfte sich vielmehr empfehlen, nachdem die Theorie in so weitem Umfang zum Wort gekommen, weitere Diskussionen über diesen Gegenstand hinauszuschieben, bis die Praxis ein entscheidendes Wort gesprochen hat.

** Siehe „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1293.

und Möglichkeit der amerikanischen Betriebsdaten zu beweisen an der Hand einer genaueren Wärmerechnung, als jene von Seite 78, welche zu einer unrichtigen Bewertung der Gebläsewindtrocknung führt. Weiterhin bleibt unklar, was Hrn. Osann Seite 214 veranlaßt, eine höhere CO_2-Bildung mit einer Koksentziehung in Verbindung zu bringen. Wer meine Berechnung* näher besieht, wird sich überzeugen, daß beim Betriebe I mit feuchtem Wind und hohem Koksatz 94 kg CO_2 im Hochofen entstehen, hingegen bei vorgetrocknetem Wind (II) und niedrigem Kokssatz nur 92 kg CO_2; mithin entspricht der Koksentziehung nicht eine höhere, sondern eine etwas niedrigere Kohlensäurebildung, wohl aber eine um 86 kg höhere Kohlenoxydbildung für 100 kg Roheisenerzeugung. Auf Seite 75 scheint Hr. Osann der höheren Temperatur im Herde noch eine gewisse Bedeutung beizulegen, indem er genau nach derselben Methode die Temperaturdifferenz im Herde schätzt, aber in den angeknüpften Schlüssen wohl unterschätzt. Wenn von jeder Kohlensäurebildung im Herde abgesehen wird, berechnen sich ebenso die Temperaturen bei Ofengang I auf 1715° und bei II auf 1900° C. Diese Temperaturen dürften auch noch zu hoch sein, weil der infolge direkter Reduktion vergaste Kohlenstoff (I = 5,74, II = 6,28 kg C) größtenteils vor den Düsen nicht zur Geltung kommt, und die direkten Reduktionsvorgänge eine bedeutende Wärmemenge absorbieren. Bequemer wird die Temperaturvermittlung im Herde, wenn wir von der Wärmemenge ausgehen, welche durch Kohlenoxydbildung dem Ofen zugeführt wird, wenn 1 kg Kohlenstoff verbrennt I mit Wind von 400° C und 13 g H_2O/cbm; II mit Wind von 466° und 4 g H_2O/cbm. Weil der aus der Wasserzersetzung freiwerdende Sauerstoff sofort Kohlenstoff verbrennt, erfordert 1 kg C zur CO-Bildung 5,57 kg Luft mit 62 g H_2O nach Ofengang I und 5,73 kg Luft mit 18 g H_2O nach II, während von vollständig trockenem Winde 5,80 kg verbraucht würden. Die für Verschlackung der Koksasche notwendige Wärme ist mit 100 W.-E. für 1 kg C nicht zu hoch berechnet. Bei Ofengang II verbrennt 1 kg C zu CO mit 2387 W.-E., Luft und Feuchtigkeit führen zu 132,82 + 4,19 W.-E.; Wasserzersetzung und Ascheverschlackung kosten — 57 — 100 W.-E. — also Heizeffekt II für 1 kg C = 2867 W.-E. Die Wärmekapazität der Verbrennungsgase = 1,662 läßt auf eine obere Temperaturgrenze = 1720° schließen. Beim Ofengang I verbrennt 1 kg C mit 5,57 kg Luft von 400° mit 62 g H_2O: Heizeffekt I = 2630 W.-E. Wärmekapazität der Gase = 1,648, also Temperaturmaximum = 1600°. Berechnen wir nach I das Volumen der Gase, so ergibt sich aus 1,862 cbm CO, 1,831 cbm N, 0,077 cbm H ein Wasserstoffgehalt von 2 Vol.-Prozent, der nach den Literaturangaben wohl möglich ist, wenn dabei noch eine Wasserstoffabsorption durch Roheisen, CH_4 und H_2S-Bildung berücksichtigt wird. Wenn auch die Temperaturdifferenz zwischen Verbrennungszone II und I nicht 1720—1600° sein wird, weil 1 kg C nach II eine größere Masse desselben Schmelzgutes vielleicht weniger vorbereitet antrifft, wird doch die thermische Leistungsfähigkeit des Brennstoffs in I zu jener in II sich verhalten, wie die Heizeffekte, also wie 2630 zu 2867. Bei I werden also für 1 kg C 2867 — 2630 = 237 W.-E. weniger in den Herd eingeführt, was einen Mehraufwand von $\frac{237 \times 100}{2630} = 9$ % Brennstoff bedingt, unter der Voraussetzung, daß in dem Ofen eine gleiche Wärmeausnutzung bestehen bliebe. Diese Berechnung von 9 % Koksersparnis nimmt also stillschweigend an, daß die prozentuale und lokale Wärmeverteilung sich ebensowenig ändere, wie die direkte Reduktion durch C oder die CO_2-Bildung nach CO + O des Erzes. Da in beiden Fällen dasselbe Eisen aus derselben Erzbeschickung in dem nämlichen Ofen erblasen ist, darf man den notwendigen Wärmeaufwand für die Gewichtseinheit Roheisen als konstant ansehen und ist folgender Gedankengang berechtigt: Die zur Vorwärmung der Schmelzmaterialien bis zum Schmelzpunkt der Metalle notwendige Wärmeaufnahme ist konstant; ebenso darf die Schmelz- und Bildungswärme als konstant angesehen werden. Träger der Wärme sind die Verbrennungsgase. Da die Schmelztemperatur konstant ist, wird die Vorbereitungswärme den unter die Schmelztemperatur abgekühlten Gasen entnommen. Die Wärmeabgabe bis zur Schmelztemperatur ist lediglich eine Funktion des Temperaturgefälles und der Wärmekapazität der Gase. Bleibt diese annähernd konstant, so kommt jede Steigerung des Heizeffekts bezw. der Temperatur der Bildungswärme zugute. Bei Ofengang II herrscht eine höhere Temperatur im Verbrennungsraum, mithin ist die Bildungszone wirksamer und wird, entsprechend der Anreicherung der Schmelzmaterialien in der Raumeinheit und der relativ geringeren Gasmenge, auf einen niedrigeren Raum konzentriert. Die Zone für Bildung, Garmachen und Überhitzen des Roheisens wird also bei Ofengang I notwendigerweise gegenüber Ofengang II erhöht: Die Gase sind ja weniger heiß, also ihre Einwirkung weniger energisch; sie sind aber auch in größerer Menge vorhanden und finden weniger Schmelzgut in der Raumeinheit vor. Mithin wird der Vorbereitungsraum I entsprechend gekürzt bei gleicher Ofenkonstruktion. Dennoch werden die weniger dicht geschichteten Materialien in dem kürzeren Vorbereitungsraum mindestens die gleiche Vorbereitungswärme aufnehmen, aber die Gichtgase werden infolge ihrer

* „Stahl und Eisen“ 1905 S. 158.

höheren Temperatur (280° bezw. 190°) und ihrer größeren Masse bedeutend mehr Wärme entführen als bei Ofengang II. Die Gichttemperatur bei II = 190° berechtigt zu der Annahme, daß die bei II erzeugte Gasmenge mehr als hinreichend ist, um die reichere Beschickung genügend vorzuwärmen, und daß bei genügender Wärmeabgabe im Bildungsraum z. B. infolge höherer Winderhitzung und -Trocknung die Abgase der Verbrennung von 60 kg C schon ausreichen dürften, um die Schmelzmaterialien genügend vorzubereiten. Hieraus dürfen wir umgekehrt folgern, daß die Gasmenge, welche einer Brennstoffsteigerung über 60 kg C für 100 kg Roheisen entspricht, außerhalb des Bildungsraumes, also im Vorbereitungsraum nicht mehr zur Geltung kommt, und nur unnötig die Gichttemperatur, die Strahlungs- und Leitungsverluste sowie den Reaktionsraum erhöht, was immerhin einen großen Brennstoffaufwand nach sich zieht. Das Maximum des Heizeffekts bezw. der disponiblen Wärme in der Reaktionszone wäre bei der Verbrennung von Kohlenstoff mit reinem Sauerstoff erreichbar, falls nicht jede Roheisengattung von einer bestimmten Bildungstemperatur abhängig wäre. Demnach ist eine Steigerung des Heizeffekts so lange berechtigt, als die maximale Bildungstemperatur nicht überschritten wird. Sicherlich ging der Ofen in der ersten Periode nicht so heiß, als es die maximale Bildungstemperatur gestattet.

Die Schätzung der notwendigen Schmelz- und Bildungswärme wird um so richtiger, je genauer die Bildungszone hinsichtlich ihrer Minimaltemperatur abgegrenzt wird. Die Schmelztemperatur des auf den Isabella-Hochöfen erblasenen Roheisens liegt etwa zwischen 1000 und 1100° C. Unter Berücksichtigung der Mangan- und Siliziumreduktion und der notwendigen Überhitzung müßte die Bildungstemperatur bedeutend höher geschätzt werden. Um jedoch auch den Einflüssen der Schmelzmassen und des unregelmäßigen Niedergangs der Beschickung Rechnung zu tragen, werde die wirksame Bildungszone rechnerisch bei 1000° abgegrenzt.

Angenommen, die Wärmegase verlassen auf 1000° erwärmt diese Zone, so haben dieselben f. d. kg Kohlenstoff abgegeben: bei I 2630 — 1648 = 982 W.-E., bei II 2867 — 1662 = 1205 W.-E., also ist 1 kg C im Bildungsraume II um 223 W.-E. wirksamer; mithin erfordert dieselbe Wärmeabgabe im Schmelzraume I einen $\frac{223 \times 100}{982} = 22{,}8\ \%$ höhern Brennstoffverbrauch, als bei Ofengang II. Ist diese Erklärung der Gayleyschen Erfolge unwahrscheinlich?

Wenn wir auf diesem Gedankengange weiterschreiten, drängt sich ganz von selbst die Überzeugung auf, daß es nicht angängig ist, nach Prof. Osann S. 74, 2. Spalte, 10 letzten Zeilen, das Äquivalent Koks für die Zersetzungswärme des Wasserdampfes so auszurechnen, als ob 1. die aus der Verbrennung des Ersatzkoks resultierende Wärme vollständig im Herde und nur durch Wasserzersetzung absorbiert würde, also die entsprechenden Verbrennungsprodukte bis auf Null Grad abgekühlt den Zersetzungsraum verließen; 2. die gleichzeitig mit der Koksentziehung erfolgende Gebläsewindersparnis und Schlackenverminderung auf die Wärmebilanz ohne Einfluß sei; 3. die Wärmeverteilung im Ofen konstant sei. Prof. Osann berechnet den relativen Wert der Wasserentziehung, indem er von allen anderen Vorgängen im Hochofen absieht und dabei vergißt, daß die Wasserzersetzung nur bei sehr hoher Temperatur erfolgen kann, welche im Zersetzungsraume ein Temperaturgefälle der Verbrennungsprodukte bis auf Null Grad undenkbar macht. Ferner berücksichtigt seine Rechnung nicht die Wasserdampfzunahme, welche der Betrieb mit feuchter Luft notwendig zur Folge hat durch den höhern Koksaufwand. Aber selbst unter Einrechnung dieser Momente würde der relative Kokswert nicht gleichbedeutend sein mit einer Koksersparnis, weil mit dem Koks gleichzeitig die vom Winde getragene Wärmemenge verloren geht und die Wärmeverteilung vollständig ändert. Die dem Gebläsewind addierte Wärmemenge läßt sich rechnerisch leichter von der Masse abstrahieren, wenn ihr Kokswert angegeben werden soll, der niedriger ist als die jeweilige Koksersparnis; so dürften bei Ofengang II 40 % der Koksersparnis auf die um 66° höhere Winderwärmung angerechnet werden. Wäre der Wärmeaustausch so leicht und so vollkommen zu verwirklichen, wie es Prof. Osann für die endothermische Wasserzersetzung voraussetzt, so wäre auch folgende Rechnung weit zutreffender: Die Erhitzung des Gebläsewindes bei Ofengang II verbraucht 36726 W.-E.; 1 kg CO verbrennt zu CO_2 mit 2442 W.-E.; mithin würden verbraucht 15 kg CO, welche, ungeachtet des H- und CH_4 Gehaltes, etwa 16 % der Gichtgase entsprechen. An eine so billige Winderhitzung glaubt keiner. — Einen weiteren Fehler enthält die Wärmerechnung von Prof. Osann S. 74, welcher darin besteht, daß die Wärmemenge, welche der aus der Gicht entweichende Wasserdampf mit sich führt, nicht mit eingerechnet ist: zu den 26600 W.-E. der Gase wären noch über 18000 W.-E. hinzuzuzählen. Eine wesentliche Schwäche des Osannschen Beweises liegt in der abgerundeten Reduktionsziffer, welche einfach 60 % der notwendigen Wärmemenge streicht und dafür die CO_2-Bildung fallen läßt, weshalb eine solche Wärmerechnung nur auf eine weitbegrenzte Genauigkeit Anspruch erheben darf. Die Deutung der hohen Koksersparnis nach Prof. Osann (Seite 75) befriedigt nicht, denn es ist keineswegs erwiesen, daß der Ofen infolge Einführung der Kältemaschinen jetzt eine größere Windmenge erhält und daß die Dampfarbeit die

gleiche bleibt, nachdem die Kältemaschine die Hubleistung gesteigert hat, und 20% Koks weniger gegichtet werden. Der Ofen erhielt in der Zeiteinheit nach Einführung der Windtrocknung sogar etwas weniger Wind, denn es wurden täglich vergast im ersten Ofengang $363 \times 0,795 = 288$ t Koks und beim zweiten Ofengang $454 \times 0,633 = 287$ t Koks, von denen die direkte Reduktion noch 2,5 t mehr beansprucht als bei I. Die Maschine findet im Ofen mit trockenem Winde erheblich größeren Widerstand, entsprechend der höheren Windpressung im Ofen, 1. infolge Koksentziehung, welche bewirkt a) Anreicherung des feinen Erzes im Schacht, also dichtere Füllung bezw. erhöhte Pressung, b) Erhöhung des Gewichtes des Gasstromes im Ofen gemäß der CO-Verminderung und größeren Abkühlung der Gichtgase, sowie durch die relativ erhöhte und in tieferen Regionen erfolgende Wasserverdampfung und Kohlensäureentgasung; 2. infolge der größeren Dichtigkeit des kalten Windes f. d. Hub; 3. infolge entsprechend gesteigerter Reibung in der Maschine. Hieraus dürfte man umgekehrt folgern, daß die Maschinenleistung, gemäß der höheren Belastung, schwächer geworden wäre? Der von 5% auf 1% verminderte Verstaubungsverlust findet in der größeren Verminderung von Pressung und Geschwindigkeit der Gichtgase eine zwanglose Erklärung. Die Ansicht, daß der Koksverbrauch beim Betriebe mit feuchtem und nur auf 400° erwärmtem Winde abnorm hoch sei, erhält in dem Berichte von H. Kirdorf* keine Bestätigung, insofern es hier heißt, daß die meisten Hochöfen des Pittsburg-Distrikts ihr Bessemereisen mit 90% Koks erbliesen mit 500—700° warmem Winde. Wenn wir uns Rechenschaft geben über die Verteilung des kalorimetrischen Wertes des mehrverbrauchten Koks, hinsichtlich der verschiedenen Verbrennungsvorgänge bei I und II, wird es weniger schwer, einen normalen Gang bei I anzuerkennen; denn der direkte Kokswert des mehrerzeugten Kohlenoxyds, der um 66° niedrigeren Winderhitzung und der Wasserzersetzung stellt sich auf etwa $13 + 0,85 + 1,55 = 15,55$ kg Koks. Die Differenz $18,9 - 15,55 = 3,35$ kg Koks wäre auf veränderte Wärmeverteilung, höhere Gichttemperatur, größere Strahlungs- und Leitungsverluste zurückzuführen. Während die Wasserzersetzung bei I nur 3% der Wärmeerzeugung erfordert, entführen die Gichtgase bei I 15—16%, bei II nur 12% der jeweiligen Wärmeerzeugung, und die Strahlungsbezw. Leitungsverluste betragen bei I $12^1/_2$%, bei II nur 9%. Diese Zahlen zeigen keine so großen Abweichungen, daß sie den einen Betrieb im Vergleich zum andern als anormal kennzeichnen; sie ermutigten mich vielmehr, eine andere Erklärung in den günstiger und energischer gestalteten Bildungsvorgängen anzustreben. Auf S. 162 stellte ich die Frage, ob nicht der Schwefel- und Siliziumgehalt des Eisens durch die Wasserdämpfe beeinflußt würde infolge der Vermittlung des aus der Wasserzersetzung naszierenden Sauerstoffs. Le Chatelier hat bereits in dieser Richtung Versuche angestellt und bewiesen, daß trockene Luft den Schwefel glatt zu SO_2 verbrennt, welche unverändert mit den Gichtgasen entweicht, während feuchte Luft zur Bildung von H_2S Veranlassung gibt, welcher seinen Schwefel an das Eisen abgeben kann.

Es erscheint freilich gewagt, Beweise auf einer hypothetischen Abgrenzung der Schmelz- und Bildungszone aufzubauen und die zur Bildung und Absonderung des überhitzten Roheisens notwendige Wärmemenge als eine Funktion des relativen Heizeffektes oder der Temperatur im Verbrennungsraum so zu deuten, als ob die Zersetzungswärme für den Wasserdampf vorweg von der disponiblen Wärme im Herde abzurechnen sei. Dennoch möchte ich die Vorteile der Entfeuchtung des Gebläsewindes von diesem rein theoretischen Standpunkt aus abschätzen, und zwar unter Anrechnung von Gebläsewind I mit 13 g H_2O, II mit 4 g H_2O, III mit 0 g H_2O im Kubikmeter: A bei 400°, B bei 800° C.

A. Bei I werden verbraucht (wie oben) 5,57 kg Luft mit 62 g H_2O und erzeugt 2630 W.-E.; bei II 2776,8 und bei III 2836,84 W.-E. Die Wärmekapazitäten der Gase I = 1,648, II = 1,662 und III = 1,667, also ziemlich konstant. Die Temperaturgrenze der Bildungszone sei gleichfalls 1000°, so ist die Wärmeabgabe im Herde von I um 132,8 W.-E. kleiner als jene in II, und 187,84 W.-E. niedriger als in III. Mithin verbraucht bei gleicher Wärmeentnahme im Bildungsraum der Ofengang I 13% Brennstoff mehr als II und 19% C mehr als III.

B. Ebenso berechnet sich bei Wind von 800° und denselben Feuchtigkeiten die Wärmeleistung I auf 3170, II auf 3323 und III auf 3387 W.-E., und die gleiche Wärmeabgabe in dem auf 1000° rechnerisch abgegrenzten Bildungsraum setzt bei I 9% mehr C voraus als bei II, und 13% C mehr als bei III.

Wird der Gebläsewind bis auf 800° vorgewärmt, so wird der Qualität des Roheisens eine höhere Bildungstemperatur entsprechen, welche vergleichshalber = 1200° sei. Bei 800° warmem Winde und einer Minimaltemperatur der Bildungszone = 1200° erfordert I 11% C mehr als II und 16% C mehr als III. Nehmen wir im Anschluß an diese letzte Ausführung an, ein Hochofen verbrauche für 100 kg Roheisen 100 kg Koks bei Wind von 800° und 13 g H_2O cbm, so berechnet sich die Koksersparnis (unter Vernachlässigung der direkten Reduktion) aus der Kohlenstoffersparnis x wie folgt: Von 100 kg Koks = 86 kg C verbrennen 82,5 kg C. Bei auf

* „Stahl und Eisen" 1905 Seite 240.

4 g H_2O/cbm vorgetrocknetem Wind wird (82,5 — x) kg C verbrannt. x berechnet sich aus $\frac{111(82,5-x)}{100} = 82,5 . x = 8.7$ oder etwa 10 kg Koks. Bei vollständig trockenem Wind wäre aus $\frac{116(82,5-x)}{100} = 82,5$ auf eine Koksersparnis von etwa 13 kg zu schließen.

Angenommen, der Isabella-Hochofen hatte sowohl vor wie nach der Windtrocknung normalen Gang, so kommen von den 20 % Koksersparnis höchstens 12 % auf die Entfeuchtung des Windes, während der Rest wohl der höheren Winderwärmung zuzuschreiben ist; dies ist wohl mehr eine zufällige Folge des veränderten Betriebs, insofern beim Betriebe mit trockenem Wind ziemlich dieselbe Gichtgasmenge durch die zu engen Gasauslaßöffnungen in die Winderhitzer eintrat, also ein prozentual zur erzeugten Gasmasse bezw. zur Windmenge höherer Anteil der Gase in den Apparaten verbrannte.

Bei höherer Windtemperatur wird die Koksersparnis infolge der Windtrocknung sinken, so daß für hiesige Betriebe vielleicht eine 10 proz. Koksersparnis zu erwarten ist, was, in Anbetracht der allenthalben bis zu 12 % oder noch mehr wechselnden Erzgicht zwecks Regelung des Ofenganges nicht mehr so außergewöhnlich erscheint. Ist gleichzeitig eine Begünstigung der Bildungsvorgänge und Erhöhung der Betriebssicherheit damit zu verwirklichen, so dürfte die Windtrocknung wohl rentabel werden, wenn man eine weniger umständliche und billigere Trockenanlage errichtet, welche möglichst vollkommen entfeuchtet und sich den Feuchtigkeitsveränderungen der Atmosphäre besser anpaßt, als das Gayleysche Verfahren.

Dipl.-Ing. *M. Drees.*

Das Kurzwernhartsche Gassparverfahren und Gasreversierventil „Patent Fischer".

Aus redaktionellen Gründen konnte unsere ausführliche Erwiderung nicht hier aufgenommen werden und bemerken wir nur kurz Nachstehendes: In Heft I 1905 Seite 29 bezeichnen Hr. Kurzwernhart und Hr. Schulte unsere Behauptung bezgl. weitestgehender Gasausnutzung als nicht richtig, und erklären wir uns hiermit bereit, diesen Herren, sowie jedem Interessenten die Tatsache dieser Behauptung zu beweisen; ebenso erklären wir hiermit, daß die in Zweifel gezogene Angabe bezüglich Kohlenersparnisse bis zu 30 % nicht nur auf einem, sondern auf mehreren Betrieben bei Anwendung unseres Ventils „Patent Fischer" erzielt wurden.

Fischer & Demmler.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Schwefelbestimmung im Eisen.

Die häufig nicht übereinstimmenden, meist zu niedrigen Resultate bei Schwefelbestimmungen führen Allen P. Ford und Ogden G. Willey* auf die mangelnde Erfahrung der Analytiker zurück. Sie besprechen die für die verschiedenen Methoden nötigen Vorsichtsmaßregeln. Bei der Gasentwicklungsmethode (Evolutionsmethode) soll man die Jodlösung auf ein Eisen bezw. dessen Schwefelgehalt einstellen, dessen Menge nach der Oxydationsmethode festgestellt worden ist. Zuverlässige Resultate sind nur bei gleichartigen Eisensorten zu erwarten; als Schiedsanalyse ist diese Methode unbrauchbar. Bei der Oxydationsmethode muß bei dem Lösen der Späne das Gefäß unbedingt bedeckt gehalten werden, außerdem muß das Eintragen der Späne möglichst langsam geschehen; wichtig ist auch der Zusatz von Chlorammon nach dem Aufnehmen des Rückstandes in Salzsäure. Die Verfasser nehmen den Glührückstand von 2 g Substanz mit 10 ccm konzentrierter Salzsäure auf, erwärmen, dampfen die Lösung auf 4 bis 5 ccm ein, setzen 5 g Chlorammon zu, verdünnen, filtrieren und waschen so lange nach, daß ungefähr 75 ccm Filtrat entstehen, in welchem die gebildete Schwefelsäure gefällt wird.

* „Journ. Amer. Chem. Soc." 1904, 28, 801.

Die Methode von Noyes & Helmer* soll gegenüber der Oxydationsmethode einige Vorteile haben, die aber durch andere Nachteile mehr als aufgewogen werden. Sehr empfehlenswert dagegen ist die Methode von Bamber,** nach welcher 2 g Späne in einer Platinschale in Salpetersäure gelöst werden; zu der Lösung setzt man 1 g Salpeter, dampft zur Trockne, glüht 3 bis 4 Minuten, setzt 50 ccm 1 prozentige Sodalösung hinzu, kocht eine Minute und filtriert. Dann wäscht man mit 1 prozentiger Sodalösung nach, säuert mit Salzsäure an und verdampft zur Trockne. Den Rückstand nimmt man mit 50 ccm Wasser und 2 ccm Salzsäure auf, filtriert, wäscht, bringt das Filtrat auf 75 bis 100 ccm und fällt die Schwefelsäure. Diese Methode gibt auch bei weniger peinlicher Genauigkeit mit Sicherheit so genaue Resultate wie die Oxydationsmethode, auch bei Eisensorten, für welche die Oxydationsmethode Schwierigkeiten bietet.

* „Journ. Amer. Chem. Soc." 1901, 23, 675.

** „Stahl und Eisen" 1894, 14, 872.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Eine Phase aus dem Kapitel „Gusseisenprüfung",

veranlaßt durch die Aufstellung von Vorschriften für Lieferung von Gußwaren.*

Von Geh. Bergrat Jüngst-Berlin.

(Hierzu Tafel VIII.)

M. H.! Nach mehr denn zwanzigjähriger mühevoller Arbeit, an der sich die Verbände des Deutschen Ingenieur- und Architekten-Vereins beteiligten, wurden vom Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf 1901, die noch heute in Kraft stehenden Vorschriften für Lieferung von Eisen und Stahl aufgestellt. Während diese auf etwa 43 Druckseiten in ausführlicher Weise das Flußeisen, den Flußstahl und das Schweißeisen behandeln, widmen sie dem Gußeisen nur zwei kurze Seiten, deren wesentlicher Inhalt ist: 1. die Zugfestigkeit des Gußeisens soll mindestens 12 kg/qmm betragen; 2. ein unbearbeiteter Stab

von 30 mm Seite, auf zwei ein Meter voneinander entfernten Stützen liegend, muß eine allmählich bis zu 450 kg zunehmende Belastung in der Mitte aufnehmen, bevor er bricht.

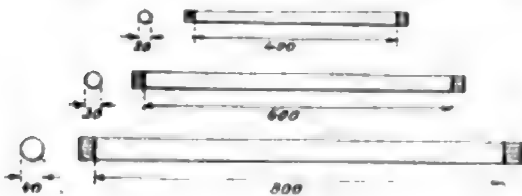
Noch in demselben Jahre wurde von verschiedenen Seiten der Einwand erhoben, daß die Vorschriften für Gußeisen nicht allseitig genügten. Insbesondere empfehlen A. Martens-Berlin und v. Bach-Stuttgart, das Kapitel „Gußeisenprüfung" einer erneuten Beratung zu unterziehen. Der Deutsche Verein für Materialienprüfung und der Internationale Verein für Materialienprüfung der Technik sind zurzeit noch mit der Lösung dieser Aufgabe beschäftigt. Der Verein deutscher Eisengießereien hat auf Anregung des Deutschen Vereins für Materialienprüfung diese Frage ebenfalls verfolgt und im Oktober d. J. erweiterte Vorschriften für Lieferung von Gußwaren aufgestellt, wie solche Ihnen heute überreicht worden sind. Die wesentlichsten Punkte dieser Vorschriften sind:

1. Einteilung der Gußwaren in:
   - Maschinenguß und zwar in:
     - Maschinenguß von mittlerer Festigkeit
     - „ „ hoher „
     - „ „ sehr hoher „
   - Bau- und Säulenguß
   - Röhrenguß und zwar in:
     - Röhrenguß für Gas- und Wasserleitungsröhren,
     - Röhrenguß für Dampfleitungen bis zu 8 Atm. Druck,
     - Röhrenguß für Dampfleitungen über 8 Atm. Druck.

* Vortrag, gehalten in der „Eisenhütte Oberschlesien" am 27. November 1904.

Digitized by Google

2. Einteilung der Gußwaren nach ihrer Wandstärke:
   Klasse a Gußstücke bis zu 15 mm Wandstärke,
   Klasse b Gußstücke mit einer Wandstärke von 15 bis 25 mm,
   Klasse c Gußstücke mit einer durchgehenden Wandstärke von über = 25 mm.



3. Vorschrift unbearbeiteter Probestücke, entsprechend den Wandstärken der Gußstücke und zwar
   für Klasse a Probestäbe von 20 mm Durchmesser und 400 mm Meßlänge,
   für Klasse b Probestäbe von 30 mm Durchmesser und 600 mm Meßlänge,
   für Klasse c Probestäbe von 40 mm Durchmesser und 800 mm Meßlänge.
4. Vorschrift der Prüfung auf Biegefestigkeit verbunden mit Durchbiegung und auf den Widerstand der Hohlkörper gegen inneren Druck. Es soll betragen:

	Biegefestigkeit kg	Bruchbelastung kg	Durchbiegung mm
Maschinenguß von mittlerer Festigkeit:		etwa	nicht unter
Klasse a	32	250	5
„ b	30	530	8
„ c	28	880	10
Maschinenguß von hoher Festigkeit:			
Klasse a	34	265	6
„ b	32	565	9
„ c	30	940	11
Maschinenguß von sehr hoher Festigkeit:			
Klasse a	36	280	7
„ b	34	600	10
„ c	32	1000	12
Bau- und Säulenguß:			
Klasse a	30	235	4
„ b	28	495	7
„ c	26	815	9
Röhrenguß.			
Gußeiserne Gas- und Wasserleitungsröhren:			
Klasse a	30	235	4
„ b	28	495	7
„ c	26	815	9
Gußeiserne Röhren für Dampfdrücke bis zu 8 Atm.:			
Klasse a	32	250	5
„ b	30	530	8
„ c	28	880	10
Gußeiserne Röhren für Dampfdrücke über 8 Atm.:			
Klasse a	34	265	6
„ b	32	565	9
„ c	30	940	11

Die Röhren für Gas- und Wasserleitungen können einem Wasserdruck unterworfen werden. Die Wandstärken der Normaltabelle genügen einem ruhigen Betriebsdruck bis zu 10 Atm. Für Röhren bis zu 750 mm Durchmesser ist ein Probedruck bis zu 20 Atm., für Röhren größeren Durchmessers bis zu 15 Atm. gestattet. Die Dampfleitungsröhren müssen einem Probedruck unterworfen sein, welcher mindestens den doppelten Betriebsdruck erreicht.

Bei der Aufstellung dieser Vorschriften verfolgte der Verein deutscher Eisengießereien folgende Gesichtspunkte:

1. Durch die anzustellenden Proben soll nur die Überzeugung gewonnen werden, daß das Material alle diejenigen Eigenschaften besitzt, welche für die vorgesehene Verwendung erforderlich sind.

2. Alle Proben, welche über das nötige Maß hinausgehen, sowie auch insbesondere solche Proben, welche an der äußersten Grenze des Erreichbaren liegen, sind als widerstreitend mit den Interessen der Darsteller und der Verbraucher zu verwerfen.

Zur Erkennung der Qualität des Gußeisens erachtet der Verein die Bestimmung der Biegefestigkeit verbunden mit der Durchbiegung für genügend. Der Durchbiegung ist ein besonderer Wert beigelegt. Es sind daher zur besseren Beobachtung derselben den Probestäben die entsprechenden Längen gegeben. Von der Grenzbestimmung der Fremdkörper ist abgesehen, weil die Ursachen noch nicht klar erkannt waren, weshalb Gußeisen von ganz gleicher chemischer Zusammensetzung in einigen Fällen gleiche Festigkeitsziffern, in anderen Fällen verschiedene Festigkeitsziffern ergibt. Die Schlagprobe ist zurückgesetzt, weil noch nicht hinreichendes Material zur sicheren Beurteilung vorliegt. Von der Vorschrift der Zugprobe wurde Abstand genommen, weil durch diese nicht in jeder Beziehung zuverlässige Resultate erreicht worden sind. Auch von der Druck- und Härteprobe wurde abgesehen, weil diese nur in wenigen Fällen erforderlich und bei der Verschiedenartigkeit des Gußeisens nur mit großer Schwierigkeit sicher auszuführen sind. Demnach sind diese Vorschriften lediglich als Anhaltspunkte bei Lieferung von Gußwaren zu betrachten; sie sollen keineswegs erschöpfend sein für die Prüfung des Gußeisens, bei welcher die Schlagprobe sowie die Grenzbestimmung der Fremdkörper Berücksichtigung finden dürften. Von diesem Gesichtspunkte aus haben auch Autoritäten auf dem Felde der Gußeisenprüfung, die Herren B. Kerl-Berlin, H. Wedding-Berlin, Ledebur-Freiberg, A. Martens-Berlin und v. Bach-Stuttgart die vom Verein deutscher Eisengießereien gefaßten Beschlüsse gebilligt.

Die Vereinigung amerikanischer Eisengießer, American Society for Testing Materials, hat nach Ausführung sehr umfangreicher Untersuchungen Vorschriften für Lieferung von Roheisen und Gußwaren aufgestellt und veröffentlicht. Diese Vorschriften, „Standard Specifications Proposed by Committee B for Foundry Pig Iron", 11 Druckseiten einnehmend, stellen sehr scharfe und weitgehende Anforderungen, welche sich zum Teil auch auf den Betrieb der Eisengießereien und auf die Darstellung der Gußwaren erstrecken. Dem Abnehmer gewähren sie nicht allein das Recht der Überwachung bei der Untersuchung der Gußwaren, sondern auch das Recht der Überwachung des Betriebes. Die wesentlichsten Punkte sind kurz gefaßt folgende: 1. Einbeziehung des Gießereiroheisens in den Bereich der Lieferungsvorschriften. 2. Einsetzung von Grenzwerten der Fremdkörper. 3. Einteilung der Gußwaren: Cast Iron Pipe and Special Castings; Locomotive Cylinders; Cast Iron Car Wheels; Malleable Castings; Gray Iron Castings. 4. Vorschrift der Probestäbe von verschiedenen Dimensionen für die verschiedenen Gußwaren-Abteilungen. 5. Vorschrift der Biege-, Zug-, Schlag- und Thermalprobe für die verschiedenen Gußwaren-Abteilungen. 6. Vorschrift der Bruchbelastung.

Foundry Pig Iron. Es soll enthalten:

	Silizium	Schwefel
Roheisen Grad 1 nicht über	2,75 % und	0,035 %
„ „ 2 „ „	2,25 „ „	0,045 „
„ „ 3 „ „	1,75 „ „	0,055 „
„ „ 4 „ „	1,25 „ „	0,065 „

Hierbei ist gestattet ein Spielraum von 10 % für Silizium und 0,1 % für Schwefel. Bei Überschreitungen von je 10 % Silizium und 0,1 % Schwefel erfolgt eine Ermäßigung des Preises um 1 %.

Cast Iron Pipe and Special Castings.

Grenzwerte für Fremdkörper sind nicht vorgeschrieben. Gefordert wird die Probe auf Biegefestigkeit verbunden mit Durchbiegung. Probestab = 1 × 2 Zoll bei 24 Zoll Meßlänge (etwa 25,4 × 50,8 × 609 mm).

Bruchbelastung für Röhren unter 12 Zoll Durchmesser = 2000 pounds . . . . 25,4 kg/qmm

Bruchbelastung für Röhren über 12 Zoll Durchmesser = 1900 pounds . . . . 24,0 „

Die Durchbiegung nicht unter 0,32 bezw. 0,30 Zoll . . . . 8,12 bezw. 7,62 mm

Wasserdruck für Röhren bis 20 Zoll Durchmesser . . . . 20 Atm.

Wasserdruck für Röhren über 20 Zoll Durchmesser . . . . 10 Atm.

Locomotive Cylinders.

Grenzwert des Fremdkörpers Si von 1,25 bis 1,75 %
„ „ „ P nicht über 0,90 „
„ „ „ S „ „ 0,10 „

Probe auf Biegefestigkeit verbunden mit Durchbiegung. Probestab = $1^1/_4$ Zoll Durchmesser bei

12 Zoll Meßlänge (etwa 32 mm Durchmesser bei 304,8 mm Meßlänge).

Bruchbelastung = 2700 pounds = 29 kg auf 1 qmm, Durchbiegung nicht unter 0,08 Zoll = 2 mm.

Cast Iron Car Wheels.

Annähernde Grenzwerte der Fremdkörper:

Gesamt-Kohlenstoff . . .	3,50 %
Graphit	2,90 „
Gebundener Kohlenstoff .	0,60 „
Silizium	0,70 „
Mangan	0,40 „
Phosphor	0,50 „
Schwefel	0,08 „

Vorschrift der Schlag- und Thermalprobe.

Malleable Castings.

Grenzwert des Fremdkörpers S nicht über 0,06 %
„ „ „ P „ „ 0,225 „

Biegefestigkeit verbunden mit Durchbiegung. Probestab = 1 Zoll im Quadrat und 12 Zoll Meßlänge (etwa 25,4 mm □ auf 304,8 mm). Bruchbelastung = 3000 pounds. Durchbiegung nicht weniger als 0,5 Zoll.

Zugfestigkeit verbunden mit Dehnung. Probestab = 0,798 Zoll Durchm. (etwa 20,26 mm Durchm.). Bruchbelastung nicht weniger als 42000 pounds auf 1 Quadratzoll. Dehnung auf 2 Zoll gemessen nicht unter $2^1/_2$ %.

Gray Iron Castings.

Einteilung der Gußwaren und Grenzwert des Fremdkörpers Schwefel:

	Schwefel nicht über
Leichter Guß unter $^1/_2$ Zoll Wandstärke	0,08 %
Mittlerer Guß zwischen $^1/_2$ und 2 Zoll Wandstärke	0,10 „
Schwerer Guß über 2 Zoll Wandstärke .	0,12 „

Biegefestigkeit verbunden mit Durchbiegung. Probestab = $1^1/_4$ Zoll Durchmesser und 12 Zoll Meßlänge.

Bruchbelastung	für leichten Guß = 2500 pounds etwa	26,88 kg/qmm
„	für mittleren Guß = 2900 pounds etwa	31,18 „
„	für schweren Guß = 3300 pounds etwa	35,50 „

Die Durchbiegung nicht unter 0,1 Zoll = 2,5 mm

Zugfestigkeit. Probestab = 0,798 Zoll Durchmesser.

	auf 1 Quadratzoll
Bruchbelastung für leichten Guß =	18000 pound
„ „ mittleren „ =	21000 „
„ „ schweren „ =	24000 „

Beachtenswert ist, daß diese Vorschriften in ihren Endforderungen den deutschen Vorschriften nahekommen, obwohl dort ganz verschiedene Wege verfolgt werden. —

M. H.! Es muß auffallen, daß die anscheinend so leichte Lösung der Frage, Aufstellung von Lieferungsvorschriften für Gußwaren, eine so außerordentlich lange Zeit in Anspruch genommen hat. Drei arbeitsvolle Jahre sind erforderlich gewesen, diese Aufgabe annähernd befriedigend zu lösen. Worin liegt wohl der Grund dieser auffallenden Verzögerung? Meiner Ansicht nach darin, daß man die Kräfte, welche in dem flüssigen Gußeisen zur Geltung kommen, teils unterschätzt, teils auch gar nicht erkannt hat. Es war zur Zeit der Aufstellung der betreffenden Frage auf dem Felde der Gußeisen-Untersuchung wohl viel gearbeitet, doch sind die hierbei ge-

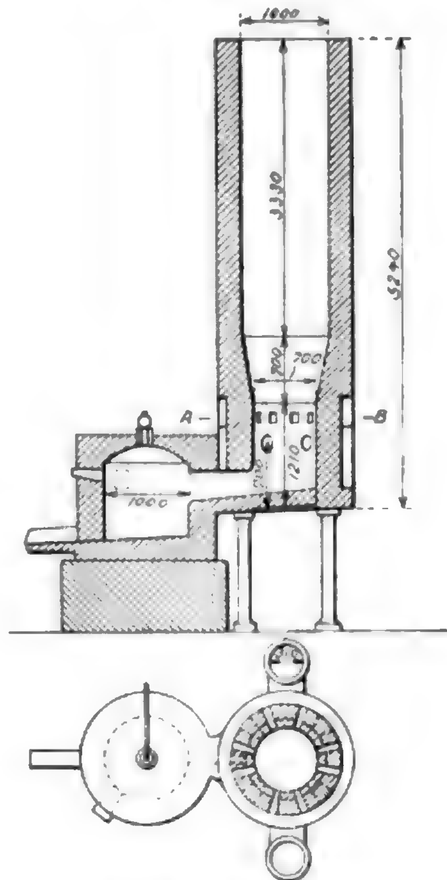
machten Erfahrungen nur zum geringen Teile veröffentlicht worden. Viele Eisengießereien setzten den auf mechanischem Wege erprobten Betrieb mechanisch fort; andere mit wissenschaftlichen Apparaten ausgerüstete Werke beobachteten über die gemachten Erfahrungen strenges Schweigen. Besonders waren die Einwirkungen in Dunkel gehüllt, welche die im Gußeisen enthaltenen Fremdkörper Kohlenstoff, Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel in ihren mannigfachen Mischverhältnissen bei verschiedenen Temperaturen ausüben. Es war daher die Aufgabe der mit der Aufstellung von Lieferungsvorschriften betrauten Kommission des Vereins deutscher Eisengießereien, bestehend aus den Herren Heekmann-Halbergerhütte, H. Joly-Wittenberg, C. Jüngst-Berlin und P. Reusch-Friedrich-Wilhelmshütte Mülheim a. d. Ruhr, sich mit den bereits gemachten Erfahrungen bekannt zu machen, anderseits auch auf Grund eigener Untersuchungen die erforderlichen Grundlagen zu finden. Wenn diese Bemühungen Erfolg gehabt haben, so ist dieses vornehmlich den Vereinswerken Friedrich-Wilhelmshütte Mülheim a. d. Ruhr, Halbergerhütte-Brebach, Vulcan-Stettin, Borsigwerk-Tegel und in besonders hohem Grade den Gebr. Sulzer-Winterthur zu danken, welche in so überaus bereitwilliger Weise mit Aufwand nicht unbedeutender Kosten der Kommission ihre Werkstätten zur Verfügung stellten.

M. H.! Von den vielen Untersuchungen, welche der Kommission bei Aufstellung der Lieferungsvorschriften zur Grundlage dienten, werde ich Ihnen in folgendem eine interessante Phase vortragen, welche auf meine Bitte die rühmlichst bekannte Eisengießerei der Gebr. Sulzer, Winterthur, in peinlichst genauer Weise durchgeführt hat. Die Zahlen, welche ich in folgendem angeben werde, stellen den Durchschnitt mehrerer Untersuchungen dar. Außerdem ist die Richtigkeit dieser Ergebnisse durch besondere Kontrollschmelzen bestätigt worden. Um den Umfang anzudeuten, den diese Untersuchungen eingenommen, erwähne ich, daß deren Ausführung nicht weniger als 20 Schmelzen, über 80 Analysen und über 600 mechanische Beobachtungen erforderten. Als Hauptwert der Arbeit möchte ich den Umstand bezeichnen, daß diese in logischer Weise das verwendete Roheisen und das daraus dargestellte Gußeisen sowohl in chemischer als auch in physikalischer Hinsicht eingehend behandelt. Die gezogenen Folgerungen sind für die Technik um so wichtiger, als sie sich auf Schmelzprozesse mit erfahrungsmäßig dauernd hervorragenden Resultaten stützen. Die Veröffentlichung nachfolgender Mitteilungen ist in bereitwilligster Weise gestattet worden.

Die hier zu behandelnden Untersuchungen betreffen 3 für die Technik wichtige Eisenmischungen: Maschinenguß von mittlerer, hoher und sehr hoher Festigkeit.

Das zur Darstellung dieser Mischungen verwendete Rohmaterial ist bei heißem Wind erblasenes graues Roheisen von **mittlerer Preislage**. Diese Eisensorten sind analysiert; sodann ist auf Grund dieser Analysen der Gehalt der Mischungen an Fremdkörpern berechnet. Die Roheisenmischungen sind in einem Kupolofen mit Vorherd, System Sulzer, für eine Schmelzfähigkeit von 5000 kg i. d. Stunde geschmolzen. Die Konstruktion des Ofens ist aus der Skizze zu ersehen. Die Hauptdimensionen sind:

Durchmesser des Ofenschachts . .	100 cm
„ der Schmelzzone . .	70 „
„ der oberen 8 Düsen je .	7,5 cm □
„ „ unteren 4 „ „ .	15,0 cm Durchm.
Querschnitt der oberen Düsen . .	450 cm □
„ „ unteren „ . .	700 „
„ „ Schmelzzone . .	3850 „
Düsenverhältnis	1 : 3,35
Querschnitt der Windleitung . . .	1500 cm □
Höhe des Ofens von der Bodenplatte bis zur Gicht	524 cm



Kupolofen System Sulzer.

Höhe des Gestells	121,1 cm
„ der Rast	70 „
„ des Ofenschachts	333 „
„ von der Bodenplatte bis zur Mitte der unteren Form .	71 „
„ von der Bodenplatte bis zur Mitte der oberen Form .	101 „

Es betrug: die Eisengicht = 500 kg, die Koksgicht (Füllkoks eingeschlossen) = 10 % der Eisengicht, die Kalkgicht = 16 % der Koksgicht, die Windspannung = 56 cm Wassersäule.

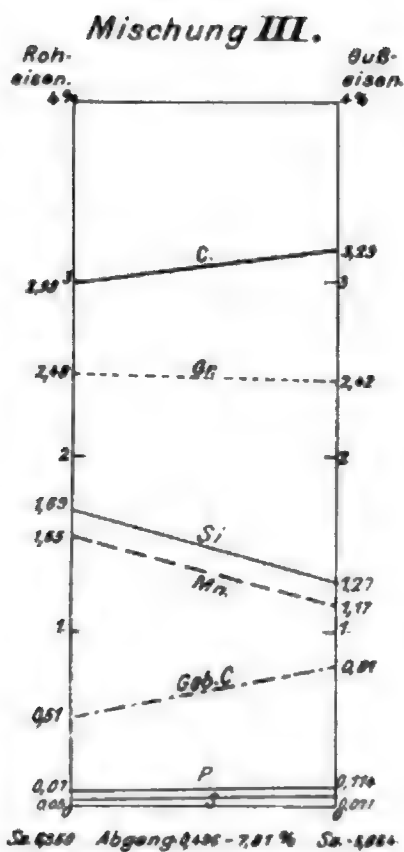


Abbildung 3.

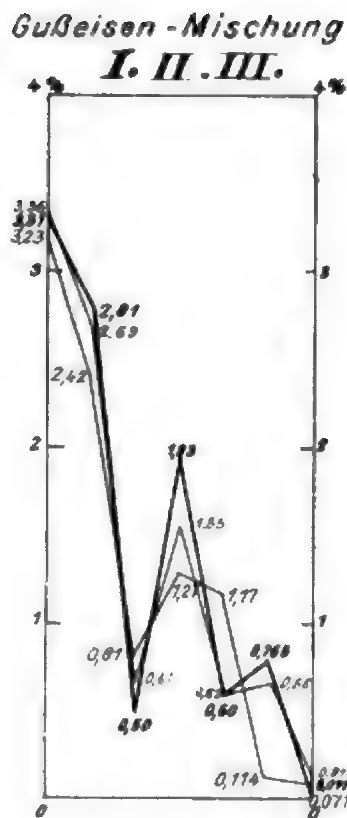
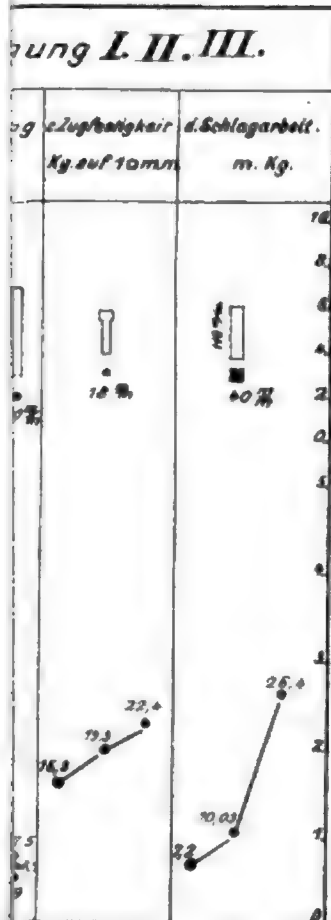


Abbildung 4.



ng 6.

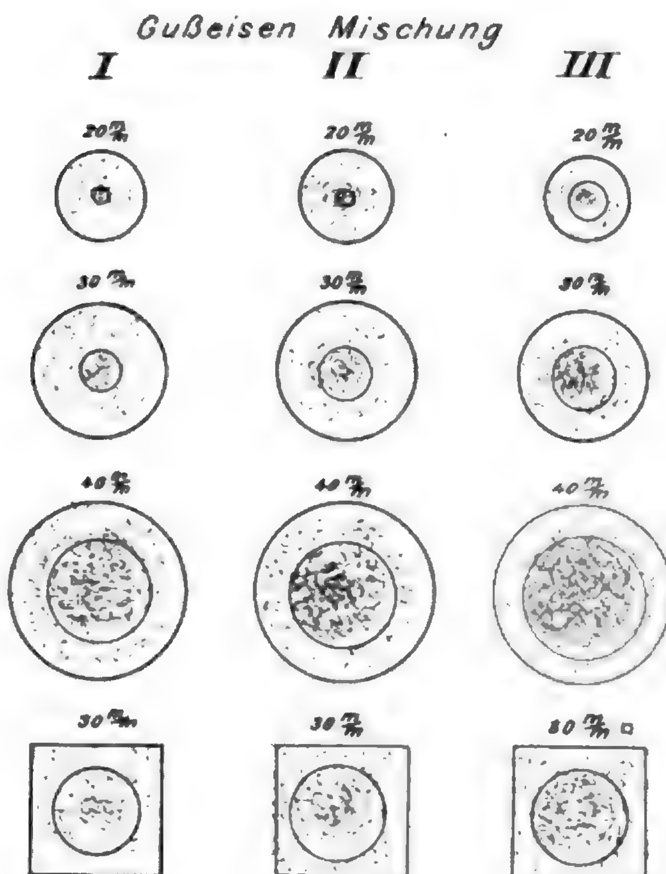


Abbildung 7.

An Schmelzmaterial ist zur Verwendung gekommen:

	Eisen	Kohlenstoff			Silizium	Mangan	Phosphor	Schwefel	Summa
		Gesamt	Graphit	Geb. C.					%
1	Deutsch Hämatit	3,622	3,370	0,252	2,875	1,092	0,076	0,039	7,704
2	„ Feinkorn	3,225	2,625	0,600	1,772	2,785	0,120	0,039	7,941
3	Englisch Hämatit III	3,620	3,250	0,370	2,130	1,020	0,042	0,040	6,852
4	„ „ IV	3,405	2,885	0,520	1,760	0,940	0,044	0,066	6,215
5	Longwy III	3,386	2,953	0,433	1,980	0,643	1,750	0,034	7,798
6	Maschinenbruch, Mischung I	3,312	2,810	0,502	1,930	0,600	0,765	0,071	6,678
7	„ „ II	3,365	2,692	0,678	1,550	0,617	0,661	0,081	6,274
8	Stahlabfälle	0,458	0,000	0,458	0,270	1,316	0,076	0,038	2,153
	Die Roheisenmischungen, deren Analysen und die Analysen des gefallenen Gußeisens sind:								
kg	Mischung I.								
50	Deutsch Hämatit	1,811	1,685	0,126	1,437	0,546	0,038	0,019	3,851
100	Englisch „ III	3,620	3,250	0,370	2,130	1,020	0,042	0,040	6,852
125	Longwy III	4,041	3,500	0,541	2,470	0,800	2,190	0,042	9,543
100	Maschinenbruch I	3,312	2,810	0,502	1,930	0,600	0,765	0,071	6,274
125	Eingüsse I	4.137	3,510	0,627	2,410	0,750	0,955	0,089	8,341
500	Im Mittel gesetzt	3,38	2,95	0,43	2,07	0,74	0,80	0,052	7,042
	Analyse des Gußeisens	3,31	2,81	0,50	1,93	0,60	0,76	0,071	6,671
	Zunahme	—	—	0,07	—	—	—	0,019	—
	Abnahme	0.07	0,14	—	0,14	0,14	0,04	—	0,371
	Prozent	2,07	4,75	16,28	6,77	18,92	5,00	36,54	5,27
kg	Mischung II.								
50	Deutsch Hämatit	1,811	1,685	0,126	1,437	0,546	0,038	0,019	3,851
100	Englisch „ IV	3,305	2,885	0,520	1,760	0,940	0,044	0,066	6,215
100	Longwy III	3,386	2,953	0,433	1,980	0,643	1,750	0,034	7,793
125	Maschinenbruch II	3,206	3,365	0,841	1,927	0,771	0,826	0,101	6,831
125	Eingüsse II	3,206	3,365	0,841	1,927	0,771	0,826	0,101	6,831
500	Im Mittel gesetzt	3,40	2,85	0,55	1,81	0,73	0,70	0,064	6,704
	Analyse des Gußeisens	3,36	2,69	0,67	1,55	0,62	0,66	0,081	6,274
	Zunahme	—	—	0,12	—	—	—	0,017	—
	Abnahme	0,04	0.16	—	0,26	0,11	0,04	—	0,43
	Prozent	1,12	5,93	21,92	14,17	15,94	5,17	26,56	6,42
kg	Mischung III.								
150	Deutsch Feinkorn	4,837	3,937	0,900	2,658	4,170	0,180	0,058	11,903
100	Englisch Hämatit III	3,620	3,250	0,370	2,130	1,020	0,042	0,040	6,825
200	„ „ IV	6,810	5,770	1,040	3,520	1,880	0,088	0,132	12,430
50	Stahlabfälle	0,229	0,000	0,229	0,135	0,658	0,038	0,016	1,076
500	Im Mittel gesetzt	2,99	2,48	0,51	1,69	1,55	0,070	0,05	6,350
	Analyse des Gußeisens	3,23	2,42	0,81	1,27	1,17	0,114	0,071	5,855
	Zunahme	0,24	—	0,30	—	—	0,044	0,021	
	Abnahme	—	0,06	—	0,42	0,38	—	—	0,495
	Prozent	7,99	2,54	59,44	24,41	24,32	62,85	42,00	7,80

Zur besseren Veranschaulichung sind die Resultate der Analysen, der Roheisenmischungen und des Gußeisens auf Tafel VIII durch die Abbildungen 1 bis 5 in graphischer Darstellung wiedergegeben, und zwar die Resultate der Mischung I in schwarzer Farbe, der Mischung II in grüner Farbe und der Mischung III in roter Farbe. Ebenso sind die Linien, welche die gleichartigen Fremdkörper des Roheisens und des Gußeisens verbinden, in verschiedenen Farben kenntlich gemacht, und zwar die Kohlenstofflinie in schwarzer, die Siliziumlinie in roter, die Manganlinie in schwarz punktierter, die Phosphorlinie in blauer und die Schwefellinie in grüner Farbe.

So finden wir auf der Ordinate der Abbildung 1 **links** auf Tafel VIII die Fremdkörper der Roheisenmischung für Maschinenguß von mittlerer Festigkeit in Prozenten, und zwar: Gesamt-Kohlenstoff = 3,38 %, Graphit = 2,95 %, geb. Kohlenstoff = 0,43 %, Silizium = 2,07 %, Mangan = 0,74 %, Phosphor = 0,80 %, Schwefel = 0,052 %, und auf der Ordinate **rechts**: Gesamt-Kohlenstoff = 3,31 %, Graphit = 2,81 %, geb. Kohlenstoff = 0,50 %, Silizium = 1,93 %, Mangan = 0,60 %, Phosphor = 0,76 % und Schwefel = 0,071 % aufgetragen. Demnach beträgt der Gesamtgehalt der Fremdkörper des Roheisens = 7,042 %, derjenige des Gußeisens = 6,671 %; die Abnahme beim Schmelzen ist = 0,371 = 5,27 %.

In gleicher Weise zeigen die Abbildungen 2 und 3 den Gehalt an Fremdkörpern der Roh-

Schlagversuche.

Mischung I

Nr.	Anzahl der Schläge bei Fallhöhen von: 1. mm	2. mm	3. mm	4. mm	Mittlere Fall-Arbeit mkg
1	300 1	300 1 400 1	300 1 400 1	300 1 400 1	
2	300 1 400 1	300 1	300 1 400 1	300 1	
3	300 1 400 1	300 1 400 1	300 1 400 1	300 1 400 1	
4	300 1 400 1	300 1 400 1	300 1	300 1 400 1	7,2
5	300 1 400 1	300 1	300 1	300 1 400 1	
6	300 1	300 1 400 1	300 1 400 1	300 1 400 1	

Mischung II

Nr.	Anzahl der Schläge bei Fallhöhen von: 1. mm	2. mm	3. mm	4. mm	Mittlere Fall-Arbeit mkg
1	300 1 400 1	300 1 400 1 500 1	300 1 400 1	300 1 400 1 500 1	
2	300 1 400 1 500 1	300 1 400 1	300 1 400 1	300 1 400 1	10,03
3	300 1 400 1	300 1 400 1	300 1 400 1 500 1	300 1 400 1	
4	300 1 400 1 500 1	300 1 400 1	300 1 400 1	300 1 400 1 500 1	

Mischung III

Nr.	Anzahl der Schläge bei Fallhöhen von: 1. mm	2. mm	3. mm	4. mm	Mittlere Fall-Arbeit mkg
1	400 1 500 1 600 1 700 1	400 1 500 1 600 1	400 1 500 1 600 1 700 1	400 1 500 1 600 1 700 1	
2	400 1 500 1 600 1 700 1	400 1 500 1 600 1 700 1	400 1 500 1 600 1 700 1	400 1 500 1 600 1 700 1	
3	400 1 500 1 600 1 700 1	400 1 500 1 600 1 700 1 800 1	400 1 500 1 600 1 700 1	400 1 500 1 600 1 700 1	26,4
4	400 1 500 1 600 1 700 1	400 1 500 1 600 1	400 1 500 1 600 1 700 1	400 1 500 1 600 1 700 1	

eisenmischungen und der Gußeisenmischung II und III zur Darstellung von Maschinenguß von hoher und sehr hoher Festigkeit.

Der Gesamtgehalt der Fremdkörper des Roheisens beträgt bei der Mischung II = 6,704 %, derjenige des Gußeisens = 6,274 %, also der Abnahme = 0,430 = 6,42 %. Bei der Mischung III beträgt der Gesamtgehalt der Fremdkörper des Roheisens = 6,350 %, derjenige des Gußeisens = 5,854 %, also der Schmelzverlust = 0,496 = 7,81 %.

In Abbildung 4 sind die Gehaltlinien der Fremdkörper der 3 Mischungen in den Farben Schwarz, Grün und Rot aufeinandergelegt, so daß die Abweichungen deutlich hervortreten.

Auf Abbildung 5 ist die chemische Zusammensetzung des Gußeisens der drei Mischungen in breitem Felde aufgetragen und gibt ein Bild der verschiedenen Gehalte an Fremdkörpern.

Die Abbildungen geben uns sichere Anhaltspunkte, in welcher chemischen Zusammensetzung wir das Roheisen mischen müssen, um Gußeisen von bestimmter Zusammensetzung zu erhalten.

Physikalische Eigenschaften.

M. H.! Zur Untersuchung der physikalischen Eigenschaften des Gußeisens sind bei den verschiedenen Schmelzen Probestäbe heiß gegossen:

1. Zur Bestimmung der Biegefestigkeit und der Durchbiegung:

Stäbe 30 mm □ und 1000 mm Meßlänge
„ 40 mm Durchmesser und 800 mm Meßlänge
„ 30 „ „ „ 600 „ „
„ 20 „ „ „ 400 „ „

Der Guß des Probestabes 30 mm □ und 1000 mm Meßlänge erfolgte, um die Festigkeitsziffern der Stäbe alter Form mit denjenigen der Stäbe der neuen Formen 40 mm Durchmesser und 800 mm Meßlänge, 30 mm Durchmesser und 600 mm Meßlänge und 20 mm Durchmesser und 400 mm Meßlänge vergleichen zu können.

2. Zur Bestimmung der Zugfestigkeit sind Bruchstücke, welche bei der Untersuchung der

quadratischen Stäbe gefallen, auf 18 mm Durchmesser abgedreht und verwendet worden.

3. Zur Bestimmung der Schlagfestigkeit gelangten Stäbe 40 mm □ und 116 mm Meßlänge. Die Probestäbe zur Bestimmung der Biegefestigkeit und der Durchbiegung sind in unbearbeitetem Zustande mittels der Krupp-Grusonschen Biegemaschine untersucht worden. Zur Bestimmung der Schlagfestigkeit diente die Sulzersche Schlagmaschine. Bei der Mischung I und II erfolgte der erste Schlag aus einer Höhe von 300 mm, bei der Mischung III aus einer solchen von 400 mm. Nach jedem Fallenlassen des Fallbärs, dessen Gewicht 12 kg beträgt, wurde die Fallhöhe um 100 mm erhöht. Der Schlag erfolgte stets auf ein und dieselbe Seite des unbearbeiteten Probestabes. Die Fallarbeit ist in Meterkilogramm ausgedrückt.

Bei der Wichtigkeit der Frage, ob die Untersuchung auf Schlagfestigkeit in die Vorschriften für Untersuchung des Gußeisens und für Lieferung von Gußwaren aufzunehmen ist, dürfte die ausführliche Darlegung der angestellten Schlagversuche hier angezeigt erscheinen (siehe Seite 420).

Die durchschnittlichen Festigkeitsziffern, welche bei der Untersuchung der verschiedenen Gußeisensorten gefunden wurden, sind folgende:

Nr.	Gußeisen	Biegefestigkeit kg qmm	Durchbiegung mm	Zugfestigkeit kg/qmm	Schlagarbeit mkg
1	Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf 1901.				
	Stab 30 mm □ × 1000 mm	25,0	—	—	—
	?	—	—	12,0	—
2	Sulzersche Mischung I.				
	Stab 30 mm □ × 1000 mm	28,9	20,5	—	—
	40 mm Durchm. × 800 mm	29,6	12,1	—	—
	30 mm Durchm × 600 mm	36,8	9,4	—	—
	20 mm Durchm × 400 mm	39,9	5,9	—	—
	18 mm Durchm.	—	—	15,9	—
	40 mm □ × 116 mm	—	—	—	7,2
3	Sulzersche Mischung II.				
	Stab 30 mm □ × 1000 mm	32,4	21,6	—	—
	40 mm Durchm. × 800 mm	35,1	12,3	—	—
	30 mm Durchm. × 600 mm	42,2	10,7	—	—
	20 mm Durchm. × 400 mm	46,0	6,7	—	
	18 mm Durchm.	—	—	19,3	—
	40 mm □ × 116 mm	—	—	—	10,03
4	Sulzersche Mischung III.				
	Stab 30 mm □ × 1000 mm	37,6	25,2	—	—
	40 mm Durchm. × 800 mm	41,0	16,0	—	—
	30 mm Durchm. × 600 mm	49,7	12,5	—	—
	20 mm Durchm. × 400 mm	51,6	7,5	—	
	18 mm Durchm.	—	—	22,4	—
	40 mm □ × 116 mm	—	—	—	26,4

Zur besseren Veranschaulichung sind auch die Festigkeitsziffern in graphischer Darstellung wiedergegeben. Auf Abbildung 6 finden wir die verschiedenen Gußeisenmischungen wiederum in schwarzer, grüner und roter Farbe gekennzeichnet. Die graphische Darstellung a gibt die Biegefestigkeit in Kilogramm auf 1 qmm, die Darstellung b die Durchbiegung in mm, die Darstellung c die Zugfestigkeit in Kilogramm auf 1 qmm und die Darstellung d die Schlagarbeit in mkg an.

Ein nach mehreren Seiten hin interessantes Bild tritt uns hier entgegen, hervorragend durch Festigkeitsziffern, welche die bis dahin vorgeschriebenen weit übertreffen, und wie solche wohl nur in engen Kreisen bekannt sind. Wir sehen hier Gußeisen von so vorzüglichen Eigenschaften nachgewiesen, daß dasselbe auch weitgehenden Ansprüchen der Technik voll genügen dürfte. Sehr bezeichnend für die gute Qualität des Gußeisens ist der gleichmäßige Abstand, den die Festigkeitslinien der drei Gußeisenmischungen innehalten. Recht beachtenswert ist auch der Umstand, daß diese starken Gußeisenmischungen aus Roheisensorten von mittlerer Preislage gewonnen sind, während noch vielseitig die Ansicht herrscht, daß zur Erreichung hoher Festigkeitsziffern durchaus ein Zusatz der teuren englischen Roheisensorten, wie z. B. Frodair, Coltblast Crown u. a., erforderlich sei.

M. H.! Prüfen wir die Bilder und Zahlen der Abbildungen 1 bis 6, so gelangen wir zu folgenden Schlüssen:

1. Der Eisengießer vermag durch entsprechende Zusammensetzung des Rohschmelzmaterials (Abbildung 1 bis 3) mit Sicherheit Gußeisen von bestimmten Eigenschaften und von hervorragender Qualität herzustellen. Dieses Ziel ist um so leichter zu erreichen, wenn das erforderliche Rohmaterial unter Garantie einer bestimmten chemischen Zusammensetzung angeliefert wird.

Die Abbildungen 4 und 5 lassen das Verhältnis der einzelnen Fremdkörper in den drei Gußeisenmischungen erkennen.

Der Gesamt-Kohlenstoff bewegt sich in naheliegenden Grenzen: 3,31 : 3,36 : 3,23 %.

Graphit nimmt bei steigender Festigkeit des Gußeisens stetig ab: 2,81 : 2,69 : 2,42 %.

Gebundener Kohlenstoff dagegen nimmt bei steigender Festigkeit des Gußeisens stetig zu: 0,50 : 0,67 : 0,81 %.

Silizium nimmt bei steigender Festigkeit des Gußeisens stetig ab: 1,93 : 1,55 : 1,27 %.

Der Gehalt an Mangan steigt mit dem Wachsen der Festigkeit des Gußeisens: 0,60 : 0,62 : 1,17 %.

Der Gehalt an Phosphor fällt bei steigender Festigkeit des Gußeisens: 0,76 : 0,66 : 0,114 %.

Schwefel behauptet in den drei Mischungen annähernd die gleiche Höhe: 0,071 : 0,081 : 0,071 %.

Der Gesamtgehalt der Fremdkörper fällt bei steigender Festigkeit des Gußeisens: 6,671 : 6,274 : 5,854 %.

Bei letzterer Zahl dürfte der Gesamtgehalt der Fremdkörper nahezu die niedrigste Grenze erreicht haben, bei welcher Gußeisen hohe Festigkeitsziffern nach allen Richtungen hin aufweist. Bei weiterer Abnahme desselben steht auch eine Abnahme der Qualität des Gußeisens zu erwarten.

Besonders zu beachten ist das Verhalten des Graphits, gebundenen Kohlenstoffs, Siliziums, Mangans und Phosphors.

Der Graphit und der gebundene Kohlenstoff scheinen in Wechselbeziehung zum Silizium zu stehen. Bei 2,42 % Graphit, 0,81 % gebundenem Kohlenstoff und 1,27 % Silizium finden wir die höchsten Festigkeitsziffern: 49,7 kg Biegefestigkeit und 12,5 mm Durchbiegung (Mischung III, Stab 30 mm Durchmesser × 600 mm Meßlänge).

Mangan tritt als Kräftiger des Gußeisens auf. Es steht die Erscheinung, daß Gußeisen (Mischung III) mit 1,17 % Mangan die so außerordentliche Biegefestigkeit von 51,6 kg (Stab 20 mm Durchmesser × 400 mm Meßlänge), eine Zugfestigkeit von 22,4 kg und eine Schlagfestigkeit von 26,4 mkg nachweist, im Widerspruch mit der in mehreren Lehrbüchern und auch mit den vom Richter in Prozessen aufgestellten allgemeinen Behauptung, „gutes Gußeisen dürfe nicht über 1 % Mangan enthalten". Unterstützt wird dieser Widerspruch durch eine Angabe des Professors Wüst,* welcher in Dampfzylinderguß bei 48,19 kg Biegefestigkeit und 24,10 kg Zugfestigkeit 1,21 % Mangan nachgewiesen hat. Nach mir vorliegenden Analysen enthält das zur Darstellung von sehr starkem Gußeisen vielfach verwendete englische Roheisen Frodair bis 1,68 % Mangan. Wenn nun anderseits nach Mitteilungen Siegener Walzengießer gute, zur Arbeit in hoher Temperatur bestimmte Walzen erfahrungsmäßig nicht über 0,67 % Mangan enthalten, so gelangt man bei der Aufklärung dieser Widersprüche zu der Ansicht, daß, gleichwie Schwefel im Schmiedeeisen seine üblen Eigenschaften erst bei Rotglut zur Geltung bringt, die kräftigende Eigenschaft des Mangans im Gußeisen auch bei hoher Temperatur herabgemindert wird. Inwieweit diese Ansicht zutreffend ist, müssen weitere Untersuchungen lehren.

Sehr beachtenswert ist der geringe Phosphorgehalt = 0,114 % der starken Mischung III. Wenn trotzdem beim Guß von Maschinenteilen mit Vorliebe ein Zusatz von 0,5 bis 0,7 % Phosphor verwendet wird, so dürfte die Erklärung wohl in der Eigenschaft des Phosphors zu suchen sein, daß derselbe die Dünnflüssigkeit des Gußeisens erhöht und reinigend wirkt.

Aus dem Umstande, daß der Schwefel in allen drei Mischungen nur in sehr geringer Quantität = 0,071 % auftritt, darf nicht geschlossen werden, daß Schwefel überhaupt, wie von vielen Seiten angenommen wird, stets einen nachteiligen Einfluß auf die Qualität des Gußeisens ausübt. Es liegen viele Fälle vor, in denen Gußeisen mit einem Gehalt bis zu 0,16 % Schwefel sehr hohe Festigkeitsziffern nachweist.* Die so geringe Steigerung des Schwefelgehalts beim Schmelzprozeß ist der Reinheit des verwendeten Koks zuzuschreiben.

2. Die Dimensionen, Querschnitt und Form üben einen hervorragenden Einfluß auf die Festigkeit des Gußeisens aus. Der Quadratstab gibt schwächere Festigkeitsziffern als der Rundstab (eine Bestätigung der v. Bachschen Versuche**).

3. Die Festigkeitsziffer nimmt ab mit der Zunahme des Querschnitts des Probestabes (Bestätigung der Versuche von Reusch*** und Leyde†). Da es nach den Reuschschen Versuchen zweifelhaft scheint, ob der Einfluß der Querschnittsverringerung auf die Festigkeit des Stabes sich erst bei einem Durchmesser von 30 mm und darunter geltend macht, so sind Probestäbe von 5 bis 50 mm Durchmesser der Mischung I erneuerten Untersuchungen unterworfen worden. Diese haben die in der Tabelle auf Seite 423 zusammengestellten Resultate ergeben.

Diese Zahlen bestätigen die Ansicht, daß die Biegefestigkeit der Probestäbe mit dem Wachsen des Querschnitts derselben stetig abnimmt. Hiermit ist auch die Erklärung gegeben, weshalb Gußeisen von gleicher chemischer Zusammensetzung verschiedene Festigkeitsziffern ergeben kann. Die durch verschiedene Abkühlung des Gußeisens hervorgerufene verschiedene Korngröße hat auch verschiedene Festigkeitsziffern zur Folge.

4. Die Länge des Probestabes hat nur Einfluß auf die Durchbiegung, nicht auf die Biegefestigkeit. Nur bei Stäben von geringer Länge machen sich hinsichtlich der Biegefestigkeit Abweichungen von dieser Regel bemerkbar.

5. Mit steigender Biegefestigkeit nimmt bei Gußeisen von guter Qualität die Durchbiegung zu.

* F. Wüst und P. Goerens: »Zusammensetzung des Dampfzylindergusses«. „Stahl und Eisen" 1903 S. 1072.

* Ledebur: »Das Roheisen«. „Stahl und Eisen" 1904 Seite 59. Jüngst: „Korrespondenz des Vereins deutscher Eisengießereien" Nr. 196 vom 21. Oktober 1903. Wüst: »Zusammensetzung des Dampfzylindergusses«. „Stahl und Eisen" 1903.

** v. Bach: „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1888 Seite 198.

*** Reusch: »Einfluß der Form und Herstellungsweise von gußeisernen Probestäben und deren Festigkeit«. „Stahl und Eisen" 1903 Nr. 21.

† O. Leyde: »Festigkeit und Struktur des Gußeisens«. „Stahl und Eisen" 1904 Nr. 2.

Biegefestigkeit bei verschiedenen Stabquerschnitten.

Mischung I Nr.	Stabdimensionen ○ □ mm	Meßlänge mm	Bruchbelastung des Stabes kg	Bruchbelastung f. d. mm □ kg	Bruchbelastung Mittel f. d. mm □ kg	Einbiegung des Stabes mm	Einbiegung im Mittel mm	Bemerkungen
1	51,2 Durchm.	1000	1098	20,82		14,5		Die Stäbe Nr. 1 bis 9 sind in geteilten, getrockneten Formen schief gegossen, ebenso die Stäbe Nr. 23 bis 25; die Stäbe Nr. 10 bis 22 dagegen in ungeteilten Formen und vertikal. Sämtliche Stäbe aus ein und demselben Gießkessel. Die Einbiegung der Stäbe von 5 mm Durchmesser ist nicht genau meßbar; sie beträgt mehr als 1 mm, doch weniger als 2 mm.
2	51,0 „	1000	1200	24,18	23,15	16,0	14,5	
3	50,8 „	1000	1260	24,47		13,0		
4	40,5 „	800	918	28,15		12,0		
5	40,5 „	800	918	28,15	28,68	11,0	11,7	
6	39,5 „	800	900	29,74		12,0		
7	30,5 „	600	648	34,89		10,0		
8	30,2 „	600	639	35,44	35,26	9,5	9,7	
9	30,2 „	600	639	35,44		9,5		
10	19,6 „	400	306	41,39		6,5		
11	20,0 „	400	306	38,95	40,12	6,0	6,5	
12	20,2 „	400	324	40,03		7,0		
13	14,8 „	300	189	44,52		5,5		
14	15,2 „	300	198	43,06	43,45	5,0	5,2	
15	15,0 „	300	189	42,77		5,0		
16	10,2 „	200	99	47,51		2,5		
17	10,2 „	200	99	47,51	47,56	2,5	2,5	
18	10,0 „	200	93,6	47,66		2,5		
19	5,6 „	100	39	56,54		1,5		
20	5,8 „	100	35	59,84	61,24	1,5	1,5	
21	5,1 „	100	34	65,28		1,5		
22	5,2 „	100	35	63,37		1,5		
23	31/30 □	1000	522	27,20		19,0		
24	30/30 „	1000	504	28,00	27,70	19,0	19,4	
25	30,1/30,1 „	1000	522	28,70		20,0		

Diesen Schlüssen entnehmen wir, daß der Eisengießer Gußeisen von bestimmter Qualität darstellen kann und der Konstrukteur den Gußstücken möglichst geringe Wandstärken geben und scharfe Ecken möglichst vermeiden soll.

Bruchflächen der Probestäbe.

M. H.! Wir wollen nun untersuchen, ob zwischen den besprochenen chemischen und physikalischen Eigenschaften und den Bruchflächen des Gußeisens Beziehungen bestehen und inwieweit die Abkühlung der Gußstücke einen Einfluß ausübt.

Auf Abbildung 7 sehen wir die Bilder der Bruchflächen der Probestäbe: 20 mm, 30 mm, 40 mm Durchmesser und 30 mm □, wie sie dem unbewaffneten Auge erscheinen. Die Übergänge von Feinkorn in Kleinkorn sind der Deutlichkeit wegen scharf markiert, während sie sich in Wirklichkeit allmählich vollziehen. Je vier Probestäbe sind den Gußeisenmischungen I, II und III entnommen.

Die Bruchflächen der Stäbe jeder Reihe haben annähernd denselben Charakter. Stäbe von 20 mm Durchmesser zeigen durchgehends Feinkorn mit einem kleinkörnigen Kern von geringem Umfang. Stäbe von 30 mm Durchmesser zeigen einen etwa 10 mm breiten feinkörnigen Ring mit kleinkörnigem Kern. Stäbe von 40 mm Durchmesser zeigen einen etwa 8 mm breiten feinkörnigen Ring mit kleinkörnigem Kern. Bei den Stäben von 30 mm □ umschließen die vier Ecken mit etwa 10 mm Feinkorn und die Seitenflächen mit etwa 4 mm Feinkorn einen runden kleinkörnigen Kern. Der Bruch der Mischung I ist bei hellgrauer Farbe erdig; der Bruch der Mischung II bei grauer Farbe etwas zackig, und der Mischung III bei dunkelgrauer, starkglänzender Farbe hackig. In den kleinkörnigen Partien der Grundmasse sind helle, netzförmige Linien eingelagert und deutlich zu erkennen.

Die Entstehung dieser verschiedenen Bruchflächen ist eine Folge der verschiedenen Abkühlung der Probestäbe. In demselben Maße, wie der Querschnitt der Stäbe abnimmt, steigert sich der Einfluß der Abkühlung und damit die Bildung des klein- bezw. feinkörnigen Gefüges.

Die Frage, in welcher Weise die Abkühlung auf einen Rundstab und auf eine Platte einwirkt, beantwortet Hr. Heckmann, Halbergerhütte, mit folgenden Worten:

„Die Kornbildung in einer Platte von der Dicke D ist dieselbe, wie in einem Rundstab von der Dicke 2 D.“

Die hier vorliegenden Bruchstücke der Rundstäbe, 60 mm, 40 mm, 20 mm, und der Platten,

30 mm, 20 mm und 10 mm stark, bestätigen die Richtigkeit dieser Behauptung. Die Platten sind aus großen Platten herausgeschnitten. Wir sehen, daß das Korngefüge und die Farbe der Bruchfläche des Rundstabes 60 mm genau mit derjenigen der Platte von 30 mm Stärke übereinstimmt. Dieselbe Erscheinung wiederholt sich bei dem Rundstab 40 mm und der Platte von 20 mm Stärke, sowie bei dem Rundstab 20 mm und der Platte von 10 mm Stärke.

Die Analyse der beregten Stäbe von 50 mm bis 5 mm Durchmesser hat folgende Resultate ergeben: Gußeisen Mischung I: Silizium = 1,93 %, Mangan = 0,55 %, Phosphor = 0,712 %, Schwefel = 0,090 %.

Stäbe	Millimeter Durchmesser						
	50 %	40 %	30 %	20 %	15 %	10 %	5 %
Graphit	2,95	2,90	2,82	2,80	2,60	2,60	2,39
Geb. Kohlenstoff . .	0,42	0,50	0,60	0,60	0,72	0,78	0,99
Gesamt-Kohlenstoff .	3,37	3,40	3,42	3,40	3,32	3,38	3,38

Demnach sinkt mit der Abnahme des Querschnitts der Probestäbe und der damit zusammenhängenden Korngröße stetig der Gehalt an Graphit und steigt der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff, während der Gesamt-Kohlenstoff annähernd dieselbe Höhe behauptet.

Um den Gehalt an gebundenem Kohlenstoff in den feinkörnigen und kleinkörnigen Teilen der Stäbe festzustellen, sind Bohrproben den verschiedenen Stellen entnommen und analysiert worden.

I. Probestäbe 40 mm □.

	Si %	Graphit %	Geb. C %	Ges.-C %	Mn %	P %	S %
Ord. Maschinenguß, klein . .	1,96	2,89	0,50	3,39	0,55	0,814	0,067
Ord. Maschinenguß, groß . .	1,40	2,63	0,78	3,36	0,55	0,705	0,080
Weichstahl-Mischung, klein	1,25	2,60	0,81	3,41	1,15	0,094	0,064

II. Probestäbe 20 mm, 30 mm, 40 mm Durchmesser.

	Mischung I				Mischung II				Mischung III			
	Si %	Graphit %	Geb. C %	Ges.-C %	Si %	Graphit %	Geb. C %	Ges.-C %	Si %	Graphit %	Geb. C %	Ges.-C %
	Rundstab, 5 mm vom Rande angebohrt, 5 mm Bohrlochweite.											
Ord. Maschinenguß, klein												
Stab 20 mm Durchm.	1,98	2,85	0,52	3,37	1,40	2,60	0,75	3,35	1,30	2,60	0,84	3,44
„ 30 „ „	1,96	2,85	0,50	3,35	1,40	2,65	0,73	3,38	1,28	2,62	0,80	3,42
„ 40 „ „	1,96	2,89	0,50	3,41	1,40	2,67	0,73	3,40	1,28	2,65	0,80	3,45
	Rundstab, 5 mm durch die Mitte des Querschnitts gebohrt.											
Ord. Maschinenguß, groß												
Stab 20 mm Durchm.	1,96	2,83	0,58	3,41	1,40	2,60	0,75	3,35	1,30	2,60	0,83	3,43
„ 30 „ „	1,96	2,87	0,55	3,42	1,38	2,62	0,76	3,38	1,28	2,60	0,80	3,40
„ 40 „ „	1,96	2,91	0,50	3,41	1,38	2,67	0,72	3,39	1,28	2,67	0,78	3,45
	Rundstab, ganz durchbohrt.											
Weichstahl-Mischung, klein												
Stab 20 mm Durchm.	1,94	2,85	0,55	3,40	1,42	2,60	0,75	3,35	1,26	2,60	0,80	3,40
„ 30 „ „	1,93	2,88	0,55	3,43	1,40	2,64	0,73	3,37	1,26	2,62	0,80	3,42
„ 40 „ „	1,94	2,90	0,50	3,40	1,37	2,70	0,70	3,40	1,28	2,68	0,75	3,43

Aus diesen Analysen geht hervor, daß, während der Siliziumgehalt unverändert bleibt, der Gehalt an geb. Kohlenstoff in den Randflächen der Probestäbe nur durchschnittlich 0,02 % höher ist als in der Mitte. Diese Zunahme ist zu gering, um derselben eine erhebliche Einwirkung auf die Festigkeit des Gußeisens zuzuschreiben, wie vielfach angenommen wird. Da nun bedeutende Unterschiede in den Festigkeitsziffern auftreten, so muß noch eine andere Kraft wirksam sein.

Um die Richtigkeit dieser Auffassung zu prüfen, sind massive und hohle Probestäbe einer Untersuchung unterzogen (siehe die Tabelle auf Seite 425).

Die massiven Stäbe zeigen vorwiegend dunkelglänzendes Kleinkorn, umgeben von einem Ringe feinkörnigen bis dichten Eisens von hellgrauer Farbe. Die Bruchflächen der Hohlstäbe sind durchgehends feinkörnig bis dicht. Die Farbe der 50 mm im Durchmesser haltenden Stäbe ist etwas dunkler als diejenige der 40 mm im Durch-

Gußmischung I.

Nr.	Durchmesser D mm	Durchmesser d mm	Bruchbelastung kg	Biegefestigkeit kg	Biegefestigkeit Mittel kg	Durchbiegung mm	Gehalt Graphit %	Gehalt Geb. C %	Gehalt Ges.-C %
Massive Rundstäbe. 500 mm Meßlänge.									
1	39,8	—	1440	30,10	29,55	5	2,90	0,50	3,40
2	40,1	—	1476	29,00		5			
1	50,5	—	2664	26,70	26,15	5	2,95	0,42	3,37
2	50,5	—	2592	25,60		5			
Hohle Rundstäbe. Meßlänge 500 mm.									
1	41,0	21,2	1404	28,00	28,53	5	2,98	0,40	3,38
2	40,6	21,6	1404	29,05		5			
1	50,8	28,8	2700	29,25	29,17	5	3,00	0,40	3,40
2	50,6	31,6	2520	29,09		5			

messer haltenden Hohlstäbe. Beachtenswert ist die Erscheinung, daß, während die Bruchbelastungen der massiven und hohlen Stäbe sich nähern, doch die Biegefestigkeitsziffern der hohlen Stäbe bei zunehmendem Querschnitt eine Steigerung erkennen lassen und die Festigkeitsziffern der massiven Stäbe bei zunehmendem Querschnitt eine Abnahme zeigen. Der Umstand, daß der Gehalt an geb. Kohlenstoff in den 50 mm im Durchmesser haltenden massiven und hohlen Stäben gleich hoch = 0,40 % angegeben ist, scheint die beregte Ansicht über die Einwirkung des geb. Kohlenstoffs auf die Festigkeitsziffern des Gußeisens zu bestätigen. Eine bestimmte Sicherheit müssen weitere Untersuchungen ergeben. Es kann jedoch schon jetzt als feststehend bezeichnet werden, daß die **Korngröße** des Gußeisens den hervorragendsten Einfluß auf die Höhe der Festigkeitsziffern ausübt.

Härte des Gußeisens.

Die Untersuchung der verschiedenen Probestäbe mit der Feile hat ergeben, daß, während die Härte des Gußeisens an den Außenwänden mit der Abnahme des Querschnitts der Stäbe zunimmt und bei den 5 mm Durchm. starken Stäben den höchsten Grad erreicht hat, dieselbe nach dem Innern der Stäbe abnimmt, und zwar bei den starken Stäben in höherem Grade als bei den schwachen Stäben. Die allgemeine Annahme nun, daß der geb. Kohlenstoff hierbei auf den Härtegrad einen besonders großen Einfluß ausübt, ist durch eine in der Sulzerschen Eisengießerei, Winterthur, gemachte Beobachtung wankend geworden. Ein glatter, 30 mm starker Zylinder für Kolbenfedern wurde über einen eisernen Kern gegossen. Infolge der starken Abschreckung erhärteten sich die inneren Wandungen in so hohem Maße, daß es beim Ausbohren förmlich knarrte. Die Analyse der gefallenen Bohrspäne ergab: 2,90 % Graphit und 0,30 % geb. Kohlenstoff. Die Analyse der in Sand gegossenen, nicht abgeschreckten äußeren Teile des Zylinders ergab dagegen: 2,63 % Graphit und 0,73 % geb. Kohlenstoff. Man hatte das umgekehrte Verhältnis erwartet. Demnach scheint auch hier die Korngröße einen größeren Einfluß auf die Härte des Gußeisens auszuüben als der geb. Kohlenstoff. Weitere Untersuchungen werden Aufklärung bringen.

M. H.! Aus dem Mitgeteilten ersehen wir, daß die Korngröße, bedingt durch mehr oder weniger starke Abkühlung des Gußstückes, einen maßgebenden Einfluß auf die Festigkeitsziffern des Gußeisens ausübt. Welcher Art diese Körner (Eisen-Kohlenstofflegierungen) sind, ob Ferrit, Zementit, Perlit, Martensit oder Gefügebildner anderer Zusammensetzung, und in welcher Reihenfolge sich diese aus dem flüssigen Gußeisen (Mutterlauge) je nach dem Gehalt des Gußeisens an Fremdkörpern ausscheiden, darüber wird uns die mikroskopische Untersuchung Auskunft bringen.* Dem Eisengießer liegt die Verpflichtung ob, neben der chemischen Zusammensetzung des Gußeisens und den Dimensionen des Gußstückes **vornehmlich die spezifischen Schmelztemperaturen der verschiedenen Roheisenmischungen zu beachten und der Abkühlung der Gußstücke nach dem Gusse besondere Aufmerksamkeit zu widmen.**

M. H.! Ich habe Ihnen diese Phase aus dem Kapitel „Gußeisenprüfung" in so ausführlicher Weise vorgetragen, um Ihnen einen Einblick in die Vorarbeiten zu geben, welche zur Aufstellung der Vorschriften für Lieferung von Gußwaren erforderlich waren, und um anzu-

* E. Heyn: »Labile und metastabile Gleichgewichte in Eisen-Kohlenstofflegierungen«. „Zeitschrift für Elektrochemie" 1904.

deuten, auf welch breiter Grundlage diese aufgebaut sind.

Das Gußeisen ist besser als sein Ruf. Es besitzt vortreffliche Eigenschaften, welche es zu vielen Zwecken des geschäftlichen Lebens besonders geeignet machen, vorausgesetzt, daß seine Darstellung richtig gehandhabt wird. Ich bin überzeugt, daß das Gußeisen nicht allein sein gegenwärtiges Feld behaupten, sondern auch einen großen Teil des in den letzten Jahren verlorenen Feldes wiedergewinnen wird.

Ich hoffe, daß die vom Verein deutscher Eisengießereien aufgestellten Vorschriften für Lieferung von Gußwaren Veranlassung zu weiteren Untersuchungen geben und daß insbesondere die metallographische Wissenschaft die jetzt noch dunklen Eigenschaften des Gußeisens zur vollen Erkenntnis bringen wird.

Die preußischen Eisenbahnen.

Wir bringen in dem Folgenden einen Auszug aus der Rede des Abgeordneten Macco, welche derselbe bei der zweiten Beratung des diesjährigen Eisenbahnetats im Abgeordnetenhause gehalten hat. Der Auszug ist ergänzt durch das Zahlenmaterial, welches den Ausführungen zugrunde gelegen hat und den Lesern ermöglicht, sich ein eigenes Bild von den besprochenen Fragen zu machen. Ebenso sind einige neuere Zahlen, welche inzwischen veröffentlicht wurden, beigefügt.

Der Vortragende besprach zunächst die Anträge über den stärkeren Ausbau des preußischen Eisenbahnnetzes, die der Budgetkommission zugewiesen waren. Zur Bedürfnisfrage, soweit dieselbe durch die inneren Verhältnisse Preußens bedingt ist, wurde die allgemeine Entwicklung der Verhältnisse in Preußen einer Beurteilung unterzogen, und ist dazu folgendes anzuführen:

Preußen hatte an Einwohnern im Jahre

1885	28 318 470 Seelen
1890	29 955 281 „
1900	34 472 509 „

Hiernach hat sich die Bevölkerung von 1885 bis 1900 um 21,7 % gehoben. Innerhalb dieses Zeitraums hat dieselbe sich aber von 1885 bis 1890 um 5,7 % oder f. d. Jahr um 1,1 % vermehrt. Dagegen hat diese Vermehrung von 1890 auf 1900 15,1 % oder f. d. Jahr 1,5 % betragen. Diesen Tatsachen entsprechen auch die Angaben der Statistik, nach denen vom Jahre 1871 bis 1880 die jährliche Vermehrung 271 068 Seelen, 1891 bis 1900 451 514 Seelen und innerhalb dieses Zeitraums von 1895 bis 1900 523 595 Seelen betragen hat. Es geht hieraus hervor, daß diese Vermehrung in dem letztgenannten Zeitraum jährlich nahezu das Doppelte derjenigen aus den Jahren 1871 bis 1880 betragen hat.

Vergleicht man mit dieser Entwicklung der Bevölkerung diejenige des preußischen Eisenbahnnetzes auf Grund des statistischen Jahrbuchs für den Preußischen Staat, so ergeben sich die folgenden Zahlen:

Das nach dem Gesetz von 1838 erbaute preußische Eisenbahnnetz hatte eine Länge

im Jahre 1870 von	11 523 km
„ „ 1880 „	20 348 „
„ „ 1885 „	23 635 „
„ „ 1890 „	26 349 „
„ „ 1895 „	28 761 „
„ „ 1900 „	33 014 „

Dasselbe bestand nach dem Eigentum aus

	Staatsbahnen	Privatbahnen
1870 . . .	3 505,7 km	8 017,3 km
1880 . . .	11 455,3 „	8 893,0 „
1890 . . .	24 903,4 „	1 456,0 „
1900 . . .	30 683,0 „	2 331,0 „

Seit 1880 sind an Privatbahnen in Preußen konzessioniert 85 Linien mit einer Länge von 2231,7 km und einem Kapital von 151 296 231 *M.*

Die durchschnittliche Vermehrung der Eisenbahn f. d. Jahr hat betragen:

von 1860 bis 1870	435,4 km
„ 1870 „ 1880	882,5 „
„ 1880 „ 1885	657,5 „
„ 1885 „ 1890	542,8 „
„ 1890 „ 1895	482,2 „
„ 1895 „ 1900	850,8 „

Nach den Angaben* des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten sind an neuen Bahnen eröffnet im Jahre

1900	428 km
1901	552 „
1902	498 „

* Diese Angaben betreffen allerdings nur die preußischen Staatsbahnen, sie dürften aber bei den heutigen Verhältnissen wenig von dem Gesamtresultat abweichen. Es kann hierbei nicht unberücksichtigt bleiben, daß der Preußische Staat in den letzten Jahren wesentliche Beiträge zu dem Bau von Kleinbahnen gegeben hat. Wenn dieselben auch den Normalbahnen nicht gleichgestellt werden können, so haben sie immerhin einen Anteil an der Entwicklung der wirtschaftlich schwächeren Gegenden gehabt und sind wichtig als Zubringer zu den Vollbahnen. Ausgeführt wurden seit 1890 in Preußen durch Bau 267,5 km neue Vollbahnlinien; der Rest der Vermehrung des Vollbahnnetzes sind Verbindungs-, Umgehungs-, kleinere Ergänzungsbahnen und in Vollbahnen umgewandelte Nebenbahnen.

Nach dem neuesten Betriebsbericht (1903) ist die Vermehrung des preußischen Eisenbahnnetzes in dem Berichtsjahr an Vollbahnen nur 308 km, also ganz wesentlich geringer als in den früheren Jahren, während z. B. in den Vereinigten Staaten in demselben Jahre die neueröffneten Bahnen die hohe Summe von 8425 km erreicht haben.

Das Verhältnis der Nebenbahnen zu Vollbahnen war im Jahre 1902 nach dem Bericht der Eisenbahnverwaltung:

1. für das ganze preußische Staatsbahnnetz:

Nebenbahnen	36,37 %
Hauptbahnen	63,63 „

2. für die einzelnen Provinzen:

Ostpreußen	70,0 %	Sachsen	27,5 %
Westpreußen	56,0 „	Schleswig-Holstein	35,4 „
Brandenburg	20,5 „	Hannover	34,5 „
Pommern	54,4 „	Westfalen	27,3 „
Posen	50,0 „	Hessen-Nassau	35,6 „
Schlesien	20,0 „	Rheinprovinz	34,4 „
Die östlichen Provinzen im ganzen	52,3 %	Die westlichen Provinzen im ganzen	31,9 %

Die Verzinsung des ursprünglichen Anlagekapitals hat sich von 4,9 % im Jahre 1891 auf 7,3 % im Jahre 1903 gehoben.

Die Anzahl der Gütertonnenkilometer ist von 1860 bis 1890 von 925 Millionen auf 16 376 Millionen und im Jahre 1900 auf 27 434 Millionen gestiegen.

Die durchschnittliche jährliche Vermehrung an gefahrenen Tonnenkilometern hat betragen:

1860 bis 1870	311 871 100
1870 „ 1880	525 908 900
1880 „ 1890	707 304 400
1890 „ 1900	1 105 769 900

Aus diesen Zahlen dürfte hervorgehen, daß die prozentuale Vermehrung des Güterverkehrs eine viel stärkere gewesen ist, als diejenige der Bahnlängen. Es kann allerdings hieraus zunächst nur auf eine wesentliche Steigerung der Leistungen der Bahnen geschlossen werden. Wieweit dieselben in vielen Fällen an der Grenze der Möglichkeit angekommen sind, ist schwer zu beurteilen.

Von 1885 bis 1902 hat sich das preußische Eisenbahnnetz nach dem Gesetz von 1838 in den einzelnen Provinzen des Preußischen Staates sehr verschieden entwickelt. Die Vermehrung schwankt für 100 qkm zwischen 12 und 76,4 %. Diese Vermehrung ist vorwiegend dem östlichen Teile Preußens zugute gekommen. Wird die Entwicklung des Eisenbahnnetzes auf 10 000 Einwohner ausgerechnet, so findet sich, daß durch die steigende Bevölkerung im rheinisch-westfälischen Ruhrrevier sowie in der rechtsrheinischen Rheinprovinz eine Verminderung eingetreten ist, die im westfälischen Revier bis zu 37,4 % geht. In den übrigen Bezirken schwankt die Vermehrung zwischen 3,8 und 58,8 %. Sie kommt auch hier wieder vorwiegend dem Osten zugute.

Wie die Ausdehnung des Eisenbahnnetzes auf die Entwicklung des Güterumschlages eingewirkt hat, zeigt sich bei einem Vergleich der in denselben Provinzen und in demselben Zeitraum auf den Bahnen gefahrenen Gütertonnen. Auf das Kilometer Eisenbahn berechnet, ergibt sich dabei eine Vermehrung, welche zwischen 18 und 101 % schwankt. Hier entfällt naturgemäß der Löwenanteil auf die westlichen Provinzen. Wird die Vermehrung an Gütertonnen auf 1000 Einwohner ausgerechnet, so schwankt dieselbe zwischen 23 und 250 %. Hier stellen sich die größten Zahlen in den östlichen Provinzen ein, ein Beweis, daß die Entwicklung dieser Provinzen durch den Eisenbahnbau ganz erheblich gefördert und voraussichtlich auch noch weiter entwickelt werden kann.

Zum Schlusse dieses Teiles bemerkte der Redner allgemein:

„Im ganzen ergibt sich aus den Verhandlungen, soweit es sich um die preußischen Verhältnisse handelt, daß die Entwicklung des Bahnnetzes in Preußen eine unregelmäßige gewesen ist, und daß sie nicht im Verhältnis zur Entwicklung der Bevölkerung, zur wirtschaftlichen Entwicklung des Landes, zur finanziellen Leistungsfähigkeit und zur Rentabilität der Bahn selbst steht. Wenn man, um ein richtiges Bild zu bekommen, die Entwicklung unseres Bahnnetzes im Verhältnis zu anderen Ländern betrachtet, die mit uns auf dem Weltmarkt konkurrieren, so stellt sich weiter heraus, daß die Entwicklung des preußischen Eisenbahnnetzes sich im Verhältnis zu anderen Ländern auf einer mittleren Linie gehalten hat, daß aber der fast einseitige Ausbau durch Nebenbahnen seit 1890 einer günstigen Beurteilung der gesamten Entwicklung einen gewissen Abbruch tut, und daß die Vermehrung der Bevölkerung in den letzten 14 Jahren, der Gütererzeugung und des Gütertransports eine wesentlich stärkere als die unseres Eisenbahnnetzes gewesen ist. Diesen Ausführungen ist in der Kommission nicht widersprochen worden.

Es ist weiter in der Kommission hingewiesen worden auf die ganz bedeutende Aufschließung der Bodenschätze in Preußen in den letzten 10 Jahren, die die Erwartung rechtfertigt, daß die wirtschaftliche Entwicklung unseres Landes bei einem rascheren Aufschluß eine bedeutend bessere sein könnte. Es wurde dann in der Kommission betont, es sei dringend wünschenswert, daß die einmal beschlossenen Bahnen mit einer größeren Beschleunigung zur Ausführung gebracht würden. Es wurde dabei ausdrücklich erwähnt, daß es ebenso wünschenswert wäre, daß diejenigen Gegenden, die an sich wirtschaftlich schwächer wären, beim Bau der Bahnen nicht in gleichem Maßstab belastet werden, sondern daß der Staat hier mehr entgegenkommen müsse, um eine raschere Ausführung zu ermöglichen."

Redner behandelt alsdann die Entwicklung des Personenverkehrs. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der gefahrenen Personenkilometer und die durchschnittlichen Einnahmen aus denselben.

Jahr	Gefahrene Personenkilometer	Einnahme f. d. Personenkilometer
1891	7 876 475 771	2,93 Pfg.
1892	7 894 746 300	2,90 „
1893	8 466 516 270	2,85 „
1894	8 585 956 495	2,83 „
1895	9 439 556 940	2,81 „
1896	10 333 362 094	2,72 „

Jahr	Gefahrene Personenkilometer	Einnahme f. d. Personenkilometer
1897	11 390 524 660	2,71 Pfg.
1898	12 349 345 151	2,67 „
1899	13 044 364 510	2,65 „
1900	14 025 022 786	2,64 „
1901	14 409 058 444	2,57 „
1902	15 009 953 498	2,52 „
1903	16 145 378 287	2,51 „
1891 bis 1903	+ 104,98 %	— 14,33 %

Aus dieser Tabelle ergibt sich die interessante Tatsache, daß seit dem Jahre 1891 die Zahl der gefahrenen Personenkilometer regelmäßig von Jahr zu Jahr zugenommen hat, daß keinerlei unterbrechende Abnahme hier festzustellen ist. Es stellt sich weiter heraus, daß die durchschnittlichen Einnahmen aus den gefahrenen Personenkilometern regelmäßig heruntergegangen sind von 2,93 Pfg. im Jahre 1890 auf 2,51 Pfg. im Jahre 1903. Das ist für den Zeitraum von 1891 bis 1903 eine Abnahme von 14,33 %. Wenn wir die gefahrenen Personenkilometer vom Jahre 1903 mit denen des vorhergehenden Jahres vergleichen, also diejenigen Zahlen, die für den Entwurf des Etats maßgebend sein sollten, so finden wir, daß die Vermehrung 7,5 % beträgt, die Vermehrung der Einnahmen 7,1 %. Diese Zahlen sind von Interesse; denn sie dienen zur Beurteilung der Vorsicht, mit welcher der Etat auch in diesem Jahre wieder aufgestellt ist, da er nur eine Vermehrung um 8 % annimmt.

Der Beurteilung einer Reform des Personentarifs legt Redner die tatsächlichen Verhältnisse im Personenverkehr in Preußen, seine Entwicklung und die gleiche Lage in anderen Kulturstaaten zugrunde.

Die preußischen Staatseisenbahnen hatten im Jahre 1902 eine

Gesamteinnahme von	1 400 563 076 ℳ
davon im Personenverkehr	391 371 589 „
oder von der Gesamteinnahme	27,94 %

Aus der Beförderung von Personen wurden

eingenommen	377 736 662 ℳ
aus dem Personen-Gepäckverkehr	10 292 117 „

Das Verhältnis der Einnahmen aus dem Personen- und Güterverkehr zu dem Gesamtverkehr in verschiedenen Ländern stellte sich für das Jahr 1901 wie folgt:

	Personenverkehr %	Güterverkehr %
Preußen	28,32	65,32
Deutschland	28,91	63,34
England	43,76	49,70
Frankreich	44,0	55,1
Belgien	34,07	64,22
Vereinigte Staaten	27,02	70,67

Aus diesen Zahlen könnte auf eine mangelhafte Entwicklung des Personenverkehrs in Preußen gegenüber der anderen Länder oder auf sehr niedrige Tarife in dem Personenverkehr der preußischen Bahnen geschlossen werden.

Es sind aber f. d. Kilometer Bahn an Personenkilometer* geleistet worden in

	1899	1900	1901	1902
Preußen	443 781	469 992	474 840	483 846
Deutschland	389 300	411 486	413 820	—
Frankreich	300 000	337 118	303 949	—
Belgien	—	—	708 720	729 268
Ver. Staaten	—	—	89 721	99 314

Über die wirklichen Ursachen der verhältnismäßig geringen Einnahmen aus dem Personenverkehr in Preußen dürften die folgenden Zahlen Aufschluß geben.

Die durchschnittliche Einnahme für das gefahrene Personenkilometer betrug in Pfennigen für:

	1899	1900	1901	1902
Preußen	2,68	2,66	2,57	2,52
Deutschland	2,75	2,75	2,67	—
Frankreich	3,93	3,83	3,98	—
Vereinigte Staaten	—	—	5,25	5,18

Nach weiteren Ausführungen über Schnellzugszuschläge, Reform des Gepäcktarifs und ausführlichen Bemerkungen über die derzeitigen Sätze des Personentarifs hinsichtlich Billigkeit,** über den Personenverkehr der Lokalbahnen (Berliner Stadtbahn usw.) führt Redner wörtlich fort:

„Im ganzen konnte aus dem ganzen vorliegenden Material in der Budgetkommission gefolgert werden, daß die Leistungen der preußischen Bahnen im Personenverkehr denen anderer Länder mindestens gleichwertig sind; ferner daß die Fahrpreise auf den preußischen Bahnen so niedrig sind, daß weitere Ermäßigungen, die mit weiteren Einnahmeausfällen verbunden sind, nicht gerechtfertigt werden können. Es wurde bei den Verhandlungen auch erwähnt, daß es erforderlich sei, den Personenverkehr einfacher zu gestalten und auch den Gepäckverkehr umzugestalten. Ich gehe auf diese Teile nicht näher ein, da darüber ja schon gestern hier ausführlicher verhandelt worden ist. Die Kommission beschloß, dem Antrag Zedlitz folgende Fassung zu geben:

> Die Königliche Staatsregierung zu ersuchen, eine Reform der Eisenbahnpersonentarife mit dem Ziele der Vereinfachung ohne wesentliche finanzielle Einbußen in die Wege zu leiten.

Ich habe den Antrag in dieser Form dem Hohen Hause zu unterbreiten und bitte, ihn zum Beschluß zu erheben."

Hierauf wendet sich der Abgeordnete M a c c o dem Güterverkehr zu. Die folgende Tabelle gibt ein Bild von der Entwicklung an gefahrenen Gütertonnenkilometern und den daraus erzielten durchschnittlichen Einnahmen f. d. Tonnenkilometer.

	Gefahrene Gütertonnenkilometer	Einnahme f. d. Gütertonnenkilometer
1891	14 767 183 739	3,78 ₰
1892	15 048 683 722	3,78 „
1893	17 723 564 875	3,74 „

* Die entsprechenden Zahlen für England sind nicht vorhanden.

** Eine Bestätigung findet diese Annahme durch die neuerdings veröffentlichten Selbstkostenberechnungen aus verschiedenen deutschen Staaten.

	Gefahrene Gütertonnenkilometer	Einnahme f. d. Gütertonnenkilometer
1894	17 896 750 586	3,76 „
1895	19 103 817 109	3,76 „
1896	20 116 646 488	3,89 „
1897	21 995 762 363	3,83 „
1898	23 793 650 061	3,76 „
1899	25 667 066 759	3,55 „
1900	27 054 650 312	3,52 „
1901	25 934 718 296	3,55 „
1902	26 997 527 929	3,54 „
1903	29 357 607 782	3,55 „
1891—1903 . .	+ 98,79 %	— 6,08 %

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß hier die Resultate nicht so gleichmäßig günstig sind wie beim Personenverkehr, wenn man eine Reihe von Jahren vergleicht. Im ganzen hat der Güterverkehr an gefahrenen Tonnenkilometern seit 1891 um 98,7 % zugenommen. Aber innerhalb dieser Zeit sind nicht unwesentliche Schwankungen vorgekommen, die auf das Jahresresultat unzweifelhaft einen bedeutenden Einfluß gehabt haben. Im Jahre 1902 ist ein bedeutender Rückgang eingetreten, der eine dringende Mahnung zu großer Vorsicht in der Beurteilung dieses Teiles unseres Eisenbahnbetriebes sein muß. Die Einnahmen aus dem Güterverkehr, die im Jahre 1891 durchschnittlich 3,78 Pfg. f. d. Tonnenkilometer betrugen, sind während der langen Zeit von 12 Jahren auf 3,55 Pfg. heruntergegangen. Prozentualiter ist das ein Rückgang von 6,08 % f. d. Tonnenkilometer, während beim Personenverkehr der Rückgang nur 14 % ist.

Die Vermehrung der Zahl der gefahrenen Gütertonnenkilometer von 1902 auf 1903 stellt sich auf 8,7 % und die Vermehrung der Einnahmen auf 9,4 %.

Hieran anschließend geht der Redner auf den Antrag v. Arnim, Dr. Friedberg und Freiherr v. Zedlitz ein und fährt fort:

„Meine Herren, ich kann über diesen Gegenstand nicht sprechen, ohne auf einen Aufsatz im Staatsanzeiger zurückzukommen, der am 30. November vorigen Jahres erschienen ist und offenbar den Zweck hatte, den Lesern klarzumachen, welche großen Vorteile das preußische Eisenbahnwesen bisher der Volkswirtschaft Preußens gebracht hat, wie es damit seine Aufgabe erfüllt habe. Ich erkenne die Ausführungen dieses Aufsatzes in allen Teilen an sich als richtig an, und wir können dem Verfasser dankbar sein für das außerordentlich interessante Material, das darin enthalten ist. Aber immerhin, meine ich, ist der Aufsatz doch ein bißchen einseitig gefaßt; ich bitte es mir nicht zu verübeln, wenn ich einige Zeilen hinzufügen möchte. Wir können doch die Wirksamkeit der preußischen Staatsbahnen nicht allein nach dem beurteilen, was sie in der Ermäßigung der Gütertarife gebracht haben, sondern müssen auch das in Betracht ziehen, was sie sonst für andere Zwecke aufgebracht haben, und darin sehe ich doch bis jetzt ihre bedeutendste Wirksamkeit. Es ist in dem Aufsatz auch ganz richtig ausgeführt, daß eine allmähliche, dem wirtschaftlichen Bedürfnis des Ganzen entsprechende Reduktion der Tarife eintreten soll, die als Ziel der Verstaatlichung ins Auge gefaßt wurde.

Wir haben inzwischen bei verschiedenen Gelegenheiten von seiten der Regierung bedeutende Summen nennen hören als diejenigen Beträge, um welche die Volkswirtschaft durch Tarifermäßigungen entlastet worden sei. Wenn ich nicht irre, schwankten sie zwischen 1000 und 1200 Millionen Mark. Demgegenüber ist es notwendig, wieder auszusprechen, was die preußischen Eisenbahnen im übrigen geleistet haben außer den Tarifermäßigungen. Da gibt Herr v. Thielen in seinem Zehnjahresbericht 1890 bis 1900 an, daß die Verwendung der preußischen Überschüsse der Eisenbahnen für andere Ressorts vom Jahre 1881 bis 1900 1390 Millionen betragen hätte.

Wenn Sie aber die anderen Summen alle zusammenziehen, die für planmäßige Tilgung, für Deckung anderer etatsmäßiger Ausgaben, für Bildung eines außeretatsmäßigen Fonds, für außerordentliche Tilgung von Staatsschulden, für den Ausgleichfonds aufgebracht sind, so gibt das eine Summe von 4529 Millionen, welche seitens der Eisenbahn aufgebracht worden sind.

Nun ist allerdings in dem Schlußsatz dieses Aufsatzes gesagt, daß auch die preußischen Eisenbahnen zur Deckung der Bedürfnisse des ordentlichen Staatshaushalts in anderen Ressorts erhebliche Summen zur Verfügung gestellt haben, und daß diese großen Summen von vielen Teilen als zweckmäßig in der Verwendung angesehen werden. Es heißt dann weiter:

> Jedenfalls sind auch diese Summen dem ganzen Lande, der Gesamtheit der Steuerzahler zugute gekommen und haben für gemeinnützige Zwecke Verwendung gefunden, anstatt wie früher den Dividendeninteressen einzelner Aktiengesellschaften zu dienen.

Da hätte doch hinzugefügt werden müssen, daß diese Summen Erträge sind, welche lediglich von einzelnen Erwerbskreisen des Staates aufgebracht sind, daß sie eine einseitige Belastung des Verkehrs, unseres ganzen wirtschaftlichen Lebens bilden im Interesse des Ganzen. Das muß hinzugefügt werden, um die Aufgaben der Eisenbahnen für die Zukunft genauer zu präzisieren. Die größeren Erträgnisse der Eisenbahnen, welche in dieser Schrift behandelt sind, und die wir mit großer Freude begrüßen, haben unzweifelhaft zu einer wesentlichen Erhöhung unseres Verkehrs beigetragen; aber sie sind in erster Linie verursacht durch eine allmähliche Herabsetzung der Tarife, und wir sehen in dieser Herabsetzung der Tarife das erste und durchgreifendste Mittel, um unsere Gütererzeugung noch weiter zu fördern und auf eine Höhe zu bringen, die uns anderen Kulturstaaten entsprechend gleichstellt. Denn wenn wir in Preußen, in Deutschland einen Vergleich ziehen zwischen denjenigen Rohmaterialien, die für den Kulturzustand maßgebend sind, so finden wir, daß wir noch weit in der Entwicklung zurück sind. Ich will darauf hinweisen, wie der Kohlenverbrauch in Deutschland auf den Kopf der Einwohner noch weit unter der Hälfte des Durchschnitts anderer Länder steht, die mit uns in Konkurrenz stehen, wie unser Eisenverbrauch auch bei weitem noch nicht in dem richtigen Verhältnis steht zu anderen Ländern, und daß wir die Entwicklung unseres Landes noch durchaus nicht in dem Sinne als befriedigend betrachten können, um die Förderung desselben als genügend annehmen zu können.

Und was für Folgen haben unsere Tarifermäßigungen bisher gehabt, meine Herren? Ich bedaure, daß in dem Eisenbahnbetriebsbericht nicht die Entwicklung des Verkehrs für eine größere Anzahl von Gütern aufgeführt worden ist, welche in Ausnahmetarifen gefahren werden, und ich würde dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten sehr dankbar sein, wenn wir im nächsten Jahre eine vollständigere Zusammenstellung über die Vermehrung derjenigen Güter

bekommen, bei denen Tarifermäßigungen in den letzten zehn Jahren eingetreten sind. Nach dem Betriebsbericht sind nur vier oder fünf Güter angeführt; aber diese sind charakteristisch für die ganze Sachlage. Es zeigt sich, um Beispiele anzuführen, daß der Transport von Erzen von Lothringen und Luxemburg nach Westfalen, der im Jahre 1892 ein Quantum von 125 000 Tonnen erreicht hatte, durch die Ermäßigung der Tarife bis zum Jahre 1903 auf 1 630 000 Tonnen gestiegen ist.

Es zeigt sich ferner, daß durch die Ermäßigung für Schiffbaumaterialien allein die Summe von 14 490 t im Jahre 1892 auf 167 874 t im Jahre 1903 gestiegen ist.

Was hiermit erreicht worden ist, meine Herren, das sehen Sie gleichzeitig an dem Rückgang der Einfuhr ausländischen Materials nach Deutschland; denn diese ist von 1 290 000 t im Jahre 1898 auf 317 000 t im vergangenen Jahre, also innerhalb fünf Jahren, gefallen. Meine Herren, Sie sehen, wie die Ermäßigung der Eisenbahntarife volkswirtschaftlich nicht bloß auf die Hebung des inländischen Verkehrs, sondern auch auf die Abwendung der ausländischen Einfuhr und damit in doppeltem Maße auf die Hebung unserer ganzen wirtschaftlichen Verhältnisse einwirkt.

Zur Beurteilung der nun folgenden Ausführungen über den finanziellen Abschluß des Jahres 1903 seien hier die nachfolgenden Übersichten seit 1893 bezw. 1891 beigefügt:

Jahr	Etatsansatz	Wirkliches Ergebnis	Unterschied	Einnahmen f. d. km Bahn
	der Einnahmen der Preußischen Eisenbahnverwaltung			
1893	937407000	961323757	+ 23916737	37299
1894	962272700	955938395	— 6334305	36555
1895	980961000	1039420046	+ 60029898	38468
1896	1020592400	1099449944	+ 78857544	39876
1897	1110210350	1188605346	+ 89155402	40861
1898	1202814600	1263437623	+ 60623023	42696
1899	1279921800	1339754821	+ 59833021	44486
1900	1358671300	1392335630	+ 33664330	45532
1901	1437237400	1353722661	— 83514739	43463
1902	1412041900	1400563075	— 11478825	44026
1903	1372855000	1519788233	+ 146933233	46066

Jahr	Resultat des Staats-Rechnungsabschlusses	Reinüberschuß der Eisenbahnverwaltung	Verzinsung des urspr. Anlagekapitals	Betriebskoeffizient
	Mill. Mark	Mill. Mark	%	%
1891/92	— 43	99,1	4,91	65,44
1892/93	— 25	118,7	5,15	63,09
1893/94	— 31	162,7	5,68	60,25
1894/95	+ 8	171,4	5,99	58,32
1895/96	+ 60	258,9	6,75	54,77
1896/97	+ 95	306,4	7,15	54,17
1897/98	+ 99	329,9	7,14	55,27
1898/99	+ 84	351,2	7,07	57,53
1899/00	+ 88	384,2	7,28	57,95
1900/01	+ 71	396,2	7,14	59,48
1901/02	— 37,5	356,6	6,43	61,75
1902/03	+ 15,5	387,4	6,54	61,34
1903/04	+ 63,5	465,7	7,30	59,75
1904/05	+ 40,0	439,3	nach d. Etatsansatz	
1905/06		503,4		

Über die Entwicklung der Leistungen und der Ausnutzung des Personals geben die folgenden Zahlen einen interessanten Aufschluß:

Jahr	Leistung f. d. Kopf der Beamten und Arbeiter: Gef. Personenkilometer	Gef. Gütertonnenkilometer	Beschäftigte Beamte und Arbeiter
1891	26 883	50 402	292 983
1892	27 934	53 247	282 620
1893	30 282	63 393	279 580
1894	30 216	62 984	284 145
1895	32 872	66 526	287 161
1896	34 737	67 626	297 466
1897	35 423	68 404	321 553
1898	35 840	69 054	344 563
1899	37 770	74 320	345 356
1900	39 964	77 092	350 938
1901	40 847	73 521	352 752
1902	42 254	76 001	355 224
1903	43 310	78 752	372 783
von 1891 bis 1903	+ 61,10 %	+ 56,25 %	+ 27,23 %

Hierzu bemerkt der Redner:

„Es ist ja recht erfreulich, diese Zahlen zu sehen und dieselben besonders hervorzuheben. Es ergibt sich daraus, daß die Einnahme f. d. Kilometer Betriebslänge von 44 000 *M* im Jahre 1902 auf 46 000 *M* im Jahre 1903 gestiegen ist, also die sehr beträchtliche Steigerung von 4,6 % erfahren hat. Es stellt sich ferner heraus, daß der Überschuß f. d. Kilometer Betriebslänge sich um 8,9 % erhöht hat; es stellt sich infolgedessen weiter heraus, daß der Betriebskoeffizient von 61,34 auf 59,75 gefallen ist, und daß auch die Verzinsung des Kapitals, wie Ihnen ja schon bekannt, wesentlich gestiegen ist.

Meine Herren, wenn man dann den Abschluß von 1903 mit einem Mehrüberschuß von 114 Millionen gegen den Etatsansatz ansieht, einen Mehrüberschuß, der 23 % des ganzen Ansatzes beträgt, so stößt einem die Zahl doch auf, und sie gibt zu Bedenken Anlaß, ob die Ansätze des Etats nicht etwas zu vorsichtig gemacht worden sind und wir in dieser Beziehung in Zukunft etwas anders verfahren müssen. Ich konnte mich dieses Gedankens nicht erwehren; aber als ich mir die Sache doch etwas näher angesehen und mir eine Zusammenstellung insbesondere über die Schwankungen im Güterverkehr über eine Reihe von Jahren gemacht hatte, da kam ich zu einem andern Schlusse."

Nach Besprechung des Etats — namentlich hinsichtlich der Rücklage und hinsichtlich der Forderungen der Technik — und verschiedener anderer Punkte, so z. B. der preußischen 10 t-Güterwagen im Vergleich zu den bayrischen 38 bis 40 t-Wagen, der Zugbremsen und Kuppelungen im Hinblick auf amerikanische Verhältnisse und nach Besprechung der allgemeinen Lage der Verhältnisse der Beamten und Arbeiter bespricht der Abgeordnete Macco die wirtschaftliche Entwicklung, die finanzielle Lage und die Frachten auf unseren Eisenbahnen.

„Ich möchte zunächst darauf hinweisen, welche große Steigerung unser Güterverkehr in den letzten Dezennien erfahren hat, und wie sich dabei mehrere Perioden der Entwicklung deutlich unterscheiden lassen. Wenn Sie — um einige, hauptsächlich ins Auge fallende Materialien herauszugreifen — die Erzeugung an Steinkohlen in Deutschland von 1880 bis 1890 nehmen, so hat diese in diesen 10 Jahren eine Vermehrung von 23 Millionen Tonnen betragen; wenn Sie die Periode von 1890 bis 1900 nehmen, so resultiert das Doppelte, und wir finden eine Vermehrung von

46 Millionen. Bei Braunkohle ist die Sache noch ganz anders; in der ersten Periode betrug die Vermehrung 6,9 Millionen, in der zweiten Periode 26,6 Millionen. Bei Eisenerzen ist das Verhältnis 1 : 2, bei Roheisen 1 : 3.

Diese gewaltigen Unterschiede in diesen Perioden weisen darauf hin, daß wir in dieser Zeit allgemeine Verhältnisse gehabt haben, die gesund waren, daß wir unsern Inlandsmarkt pflegen und auch unsern Auslandsverkehr steigern konnten, und das ist geschehen in der Zeit der abgelaufenen Handelsverträge.

Wie hat sich nun während der Zeit der gewaltigen Steigerung der wirtschaftlichen Verhältnisse die Lage unserer Eisenbahnen und ihre Beziehung zu dem allgemeinen Staatshaushaltsetat gestaltet? Ich möchte darauf hinweisen, daß vom Jahre 1891 der Reinüberschuß unserer Eisenbahnen von 99 Millionen bis 1903 auf 465 Millionen gestiegen ist, daß die Verzinsung von 4,9 auf 7,3 gestiegen ist, und daß auch während dieser Zeit das Resultat des Rechnungsabschlusses des Staates großen Schwankungen unterworfen gewesen ist. Es lassen sich aber bei einem Vergleich der Jahre 1891 bis 1903 auch hier wieder zwei Perioden unterscheiden: von 1901 bis 1905 haben wir 5 Jahre gehabt, in denen der Staat in 4 Jahren mit Defizits gearbeitet hat; von 1896 bis 1903 haben wir 8 Jahre gehabt, in denen nur in einem einzigen Jahre ein Fehlbetrag im Staatshaushaltsetat eintrat. Sie sehen, daß die regelmäßig steigenden Einnahmen aus dem Eisenbahnetat auf unsern Staatshaushalt in einer Weise eingewirkt haben, daß eine viel größere Beständigkeit und Sicherheit in demselben eingetreten ist.

Wenn wir nun einen Blick in die Zukunft werfen, um uns ein Urteil zu bilden, was wir von unserem Eisenbahnetat zu erwarten haben, so kommen dabei verschiedene Momente in Betracht. Ich habe schon erwähnt, daß die Zeit des großen Aufschwunges in die Zeit der Handelsverträge fällt. Der Herr Finanzminister hat uns in seiner Etatsrede darauf hingewiesen, daß die Handelsverträge vorwiegend der Landwirtschaft Vorteil bringen würden. Er hat besonders betont, daß die kleineren Landwirte in erster Linie dadurch berücksichtigt würden. Ich kann das nach meiner Kenntnis unserer wirtschaftlichen Verhältnisse nicht annehmen; ich meine, daß die großen Produzenten derjenigen Güter, die durch die Zollverträge in erhöhtem Maße geschützt sind, auch in erster Linie den Vorteil davon haben, und das ist nicht die kleine Landwirtschaft, daß sind die großen Landwirte. Ich meine ferner, daß ein großer Teil unserer kleinen Landwirtschaft ein viel wesentlicheres Interesse an dem guten Gang der Industrie hat als an den Zöllen; denn ein großer Teil unserer kleinen Landwirtschaft ist in seinen ganzen Erträgen darauf angewiesen, daß die Kaufkraft in den Massen der Industrie in den westlichen Provinzen gut ist, daß die Massen in der Lage sind, gute Qualitäten zu verzehren und sie gut bezahlen zu können. Sie finden mit jedem Rückgang in der Industrie auch einen Rückgang in der Lebenshaltung, in dem Verbrauch von Fleisch, in dem Genuß von Weizen, Roggen usw., noch mehr aber im Verbrauch derjenigen kleinen landwirtschaftlichen Artikel, die für den Landwirt im Westen von dem allergrößten Wert sind, das sind die Erträge der Gartenwirtschaft.

Meine Herren, ich kann also nicht zugeben, daß die Handelsverträge, wie sie jetzt zur Ausführung kommen, für die Landwirtschaft durchgängig vorteilhaft sind. Für viele werden sie vorteilhaft sein. Für die Industrie sind sie aber nach mancher Richtung wenig vorteilhaft. Dies trifft weniger die Großindustrie, sondern die Industrie der Fertigfabrikation, und das ist die Mittel- und Kleinindustrie.

Wir müssen unbedingt die kommende Lage, die nach den neuen Zollverträgen in der Landwirtschaft und Industrie eintritt, bei unserem Eisenbahnwesen berücksichtigen und danach unsere Maßnahmen treffen."

Schließlich berührt Redner noch die Bedeutung der Kanäle, streift die Vor- und Nachteile der Kartelle und sagt zum Schluß:

„Die Abhängigkeit, in der unsere Eisenbahnverwaltung von der Finanzverwaltung ist, die zurzeit aber gar nicht zu umgehen ist, behindert ja unzweifelhaft die innere technische Entwicklung unseres Eisenbahnwesens, erschwert und hindert die Eisenbahnverwaltung, ihren Verpflichtungen in Beziehung auf die Stellung ihrer Beamten in dem Maße nachzukommen, wie dies auch die Überzeugung unseres Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten ist, und belastet, verlangsamt die wirtschaftliche Entwicklung des Landes.

Aus allem ziehe ich den schon wiederholt ausgesprochenen Schluß, daß wir die möglichste Unabhängigkeit der Eisenbahnverwaltung von der Finanzverwaltung anstreben müssen, um so unser Eisenbahnwesen in seiner inneren Entwicklung und in der Ausbildung der Tarife selbständiger zu gestalten, damit es seine Aufgaben, die ihm von Anfang an bei der Verstaatlichung zugewiesen waren, in vollem Maße erfüllen kann. Meine Herren, nach dem, was wir von unserem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten wissen, glaube ich, daß wir in dieser Beziehung das volle Vertrauen zu demselben haben und wohl unsere Meinung aussprechen können, daß unser Eisenbahnwesen in guten Händen ist."

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

20. Februar 1905. Kl. 18b, M 26547. Verfahren zur Herstellung von schmiedbarem Eisen aus Roheisen mit weniger als 1,8 v. H. Phosphor bei mehr als 1 v. H. Silizium durch das basische Windfrischverfahren. Dr. Otto Massenez, Wiesbaden, Humboldtstraße 10.

Kl. 49f, R 17552. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von nahtlosen, rohrförmigen metallenen Hohlkörpern. R. Reinert, Bernburg.

23. Februar 1905. Kl. 10a, D 14615. Koksausdrückstange. Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., Akt.-Ges., Dillingen a. d. Saar.

27. Februar 1905. Kl. 1b, G 19156. Verfahren und Einrichtung zur Ausscheidung der unmagnetischen Bestandteile aus fein gepulvertem Eisenerz auf nassem Wege. Gustaf Gröndal, Djursholm, Schweden; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Patent-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 7a, W 21120. Vorrichtung zum Walzen von Draht. The Waterbury Machine Company, Waterbury, Conn.; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 7b, H 32392. Elektr. Schweißmaschine für überlappte Nähte. Hugo Helberger, München, Emil Geisstr. 11.

Kl. 21h, M 25118. Verfahren und Einrichtung zum Vorwärmen, Glühen, Brennen usw. auf elektrischem Wege. Karl Meiser, Nürnberg, Sulzbacherstr. 9.

Kl. 24e, V 5738. Dampfentwickler für Gaserzeuger; Zus. zum Patent 158201. Hermann Voigt und Hermann Schmalhausen, Düsseldorf, Gneisenaustraße 11.

Kl. 40a, H 32665. Verfahren zur Darstellung möglichst kohlenstoffreier Metalle, Metalloide oder deren Verbindungen auf schmelzflüssigem Wege; Zus. z. Pat. 138808. Eustace W. Hopkins, Berlin, Königgrätzerstraße 78.

2. März 1905. Kl. 1a, R 19498. Becherwerkskörper für Entwässerungszwecke, insbesondere für Feinkohlenentwässerung. Wilhelm Rath, Heissen bei Mülheim a. d. Ruhr.

Kl. 7a, H 33119. Schrägwalzwerk zur Herstellung nahtloser Röhren aus zylindrischen Blöcken. Otto Heer, Düsseldorf, Graf Adolfstraße 45.

Kl. 7a, M 23699. Vorrichtung zum Bewegen von Schienen oder anderen Werkstücken behufs Einführung zwischen die Walzen eines Walzwerks. Frederick Mills, Ebbw. Vale, Engl.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 18c, G 20659. Blockwärmofen mit Vorstoßeinrichtung. Gerhard Güttler, Düsseldorf, Sternstr. 42.

Kl. 49e, K 26520. Steuerung für Lufthämmer. Moritz Kroll, Pilsen, Böhmen; Vertr.: Dr. B. Alexander-Katz, Pat.-Anwalt, Görlitz.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Übereinkommen mit Österreich-Ungarn vom 6. 12. 91 die Priorität auf Grund der Anmeldung in Österreich vom 17. 3. 03 anerkannt.

6. März 1905. Kl. 7c, B 33714. Blechhaltevorrichtung für Ziehpressen, Stanzen, Scheren und dergl.; Zusatz zum Patent 136634. Bonner Maschinenfabrik und Eisengießerei Fr. Mönkemöller & Cie., Bonn.

Kl. 7c, B 34604. Vorrichtung zum Pressen von Schaufeln, Schippen, Spaten u. dergl. Gustav Böhmer, Gevelsberg i. W.

Kl. 10a, C 12969. Liegender Koksofen mit zwei über den senkrechten Heizzügen liegenden, unter sich verbundenen wagerechten Kanälen. Franz Joseph Collin, Dortmund, Beurhausstr. 16.

Kl. 10a, H 30528. Koksziehmaschine, bei welcher die Vor- und Zurückbewegung sowie die Auf- und Niederschwenkung des Koksziehbalkens von der Haupttriebwelle aus bewirkt wird. Hebb Patents Company, Pittsburg; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 18a, G 20198. Vorrichtung zum Heben und Senken der Glocken eines doppelten Gichtverschlusses durch Wasserdruck. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges., Osnabrück.

Kl. 24e, M 25466. Verfahren zur Erzeugung von brennbarem Gas aus pulverförmigen Brennstoffen. Georges Marconnet, Paris; Vertreter: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen und A. Büttner, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 11.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung in Frankreich vom 8. 12. 03 anerkannt worden.

Gebrauchsmustereintragungen.

20. Februar 1905. Kl. 19a, Nr. 243468. Schienenstoßunterstützung nach Patentschrift 102912 mit erhöhten, längsschwellenartigen Querstegen. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik Breuer, Schumacher & Co. Akt.-Ges., Kalk.

Kl. 19a, Nr. 243799. Durchbrochene Schienenstoß-Unterstützungsplatte mit angesetztem Kasten. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin.

Kl. 24f, Nr. 243780. Roststab für Unterwindfeuerung mit abgeschrägten, dem dahinter liegenden Roststab als Auflage dienenden Enden. Otto Hörenz, Dresden, Pfotenhauerstr. 43.

27. Februar 1905. Kl. 7a, Nr. 244321. Kantvorrichtung für Werkstücke bei Schmiede-, Walz- oder dergl. Maschinen, mit periodisch, unter gleichzeitiger Drehung um 90° hin und zurück schwingenden ⊥-Tischen. Julian Kennedy, Sahlin & Co. Ltd., London; Vertr.: Carl Gronert und W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 7b, Nr. 244046. Ziehrolle für Mehrfachzüge in Drahtziehereien, mit auswechselbarem Stahlmantel an der Lauffläche. Theodor Geck, Altena i. W.

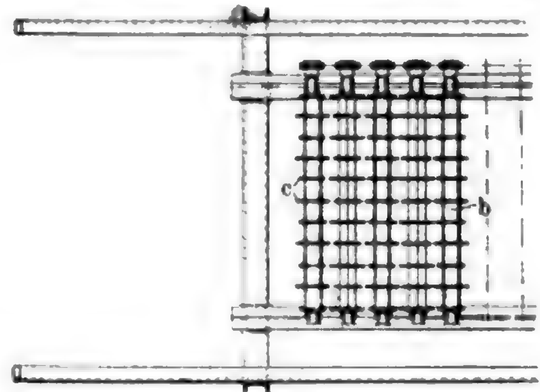
Kl. 24a, Nr. 243974. Trommel zur Beschickung von geschlossenen Schachtöfen und ähnlichen Räumen, mit Aufnahmetaschen, die durch gegen die Drehrichtung gewölbte Schaufeln gebildet sind. Georg Apel, Grünau, Mark.

Kl. 31c, Nr. 244186. Kippbarer Tiegelschmelzofen mit konischer Ringflächenabdichtung und Aushebung mittels Gabelhebels. Georg Rietkötter, Hagen i. W., Carlstr. 34.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 1a, Nr. 154988, vom 23. Juli 1903. Skodawerke, Akt.-Ges. in Pilsen. *Klassierrost, auf dessen in Umdrehung versetzten Stäben eckige Scheiben oder Rippen in gleichen Abständen angeordnet sind.*

Um eine möglichst energische Bewegung des Siebgutes auf dem Siebroste zu erzielen, welcher aus



mehreren rotierenden Roststäben *b* mit in gewissen Abständen voneinander angeordneten Scheiben *c* besteht, sind die benachbarten Scheiben gegeneinander um einen entsprechenden Winkel (45°) versetzt und haben zweckmäßig die Grundform eines Quadrates mit abgerundeten Ecken.

Kl. 18c, Nr. 154590, vom 9. Juli 1902. William Frederick Lowndes Frith in London. *Verfahren zum Anlassen oder Zähemachen von Stahl, Eisen oder anderen Metallen.*

Das zu behandelnde Metall wird in einem dicht verschließbaren Behälter der Einwirkung von unter Druck stehendem Quecksilberdampf unterworfen und hierbei vorteilhaft von einem elektrischen Strom durchflossen. Während dieser Behandlung wird der Behälter stark erhitzt und dann langsam abkühlen gelassen.

Hierdurch soll sowohl die Elastizitäts- als auch die Bruchgrenze des Metalls erhöht, und dasselbe gleichzeitig durch die vergrößerte Dichtigkeit gegen Seewasser und Einflüsse der Atmosphäre widerstandsfähiger werden.

Kl. 18b, Nr. 154588, vom 20. Juni 1903, Zusatz zu Nr. 148407 (vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 911). Dr. Otto Massenez in Wiesbaden. *Verfahren zur Darstellung von chromarmem Flufseisen und Flufsstahl im Flammofen aus chromreichem Roheisen.*

Gemäß dem Hauptpatente wird bei der Darstellung von chromarmem Flußeisen und Flußstahl aus chromreichem Roheisen der Versteifung der chromoxydhaltigen Schlacke durch einen Zusatz von Flußmitteln entgegengearbeitet. Als solche dienen Chloride oder Fluoride der Alkalien und alkalischen Erden oder Karbonate der Alkalien oder Mischungen dieser Verbindungen.

Diese immerhin teuren Flußmittel sollen gemäß dem Zusatzpatent ganz oder teilweise durch eine leichtschmelzige Schlacke ersetzt werden. Hierbei muß aber dafür gesorgt werden, daß von dieser Schlacke gleich im Anfang der Schmelzung, wo ein großer Teil des Chroms verschlackt, so viel vorhanden ist, daß der Chromoxydgehalt der Schlacke 13 % nicht übersteigt. Als geeignete Schlacken haben sich gleiche Teile Kalk und Walzensinter erwiesen, desgleichen die bei der Verarbeitung phosphorarmer Einsätze auf basischem Herde fallende Schlacke.

Gearbeitet wird in Herdöfen mit besonderem Schlackenablaß oder in Dreh- oder Kippöfen.

Das abgeänderte Verfahren ist auch für Roheisen mit einem höheren Gehalt als 1 % Chrom anwendbar.

Kl. 18a, Nr. 154578, vom 11. Januar 1903. Reiner M. Daelen in Düsseldorf. *Verfahren zur direkten Erzeugung von Flufseisen durch Erhitzen von Eisenerzen mit einem Reduktionsmittel in Blechbüchsen.*

Die Erze werden im Gemenge mit Kohle in Blechbüchsen eingefüllt und in diesen in einem Rollofen so lange erhitzt, bis die Erze durch die Kohle zu Metallschwamm reduziert worden sind. Dann werden die Büchsen sofort in einen Herdofen befördert, welcher ein Bad von Flußeisen mit einer Schlackendecke enthält. In diesem schmelzen die Büchsen nebst Inhalt, wobei sie durch die Schlacke sowie den Blechmantel gegen Reoxydation geschützt sind.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

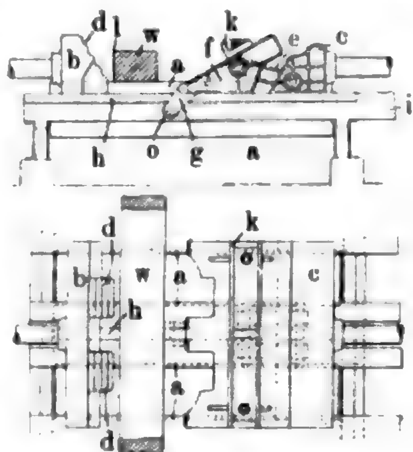
Nr. 744031 bis 744036. William B. Brookfield in Syracuse, N. Y. *Stahlerzeugungsverfahren.*

Erfinder bemängelt die bisherige Tiegelstahldarstellung, insbesondere von solchen Stahlsorten, die einen Zusatz von Chrom, Wolfram, Molybdän und dergleichen erhalten, bei welchem die Beschickung für jeden Tiegel für sich zusammengestellt wird. Diese Methode habe vor allen Dingen dann, wenn schwerschmelzbare Zusätze gegeben würden, zur Folge, daß diese nur zum Teil aufgenommen würden, so daß es schwer halte, auf diesem Wege einen Stahl von beabsichtigter Zusammensetzung zu erhalten.

Dieser Übelstand soll nach dem neuen Verfahren dadurch vermieden werden, daß die Beschickung zunächst in größerer Masse in einem Herdofen geschmolzen und aus diesem durch Einfließenlassen in einem mit Wasser gefüllten Behälter durch Abschrecken granuliert wird. Mit diesen kleinen Metallstücken, die alle die gleiche Zusammensetzung haben und leicht schmelzen, werden dann die Tiegel beschickt und im Tiegelofen in gewöhnlicher Weise behandelt, fertiggemacht und vergossen.

Nr. 742314. John A. Hampton in Handsworth und James Roberts in West Bromwich, England. *Blockwendevorrichtung.*

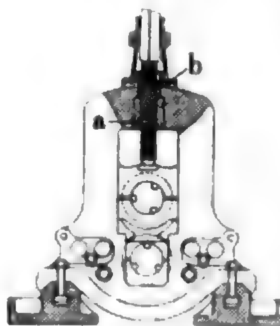
Der auf den Rollen *a* liegende Block *w* wird durch zwei Querhäupter *b* und *c* gewendet, die beide unabhängig voneinander durch hydraulische Kolben oder dergleichen bewegt werden können. Die Traverse *b* ist zum besseren Erfassen des Blockes mit Rippen *d* versehen, während die Traverse *c* durch Lenker *e* mit einem beweglichen Schuh *f* verbunden ist, der sich mittels eines Ansatzes *g* in einem Schlitz *h* der Tischplatte *i* führt und darin durch Rollen *o* gehalten wird. Der Schuh *f* besitzt einen ein- und feststellbaren Anschlag *k*.



Zum Wenden des Blockes *w* wird die Traverse *c* vorwärts bewegt, wobei sich der Block *w*, sobald er gegen das Querhaupt *b* gedrückt worden ist, auf der schrägen Fläche des Schuhes *f* heraufschiebt, bis er gegen die Anschlagfläche *k* stößt. Wird jetzt das Querhaupt *c* etwas zurückbewegt, so gleitet der angehobene Block herab und legt sich mit der Kante *l* gegen eine der Rippen *d*. Nunmehr werden beide Querhäupter gegeneinander bewegt, wobei der Schuh *f*, da der Block nicht nach links weichen kann, durch die Lenker *l* mehr und mehr in eine senkrechte Lage gebracht wird. Diese Drehung macht der Block mit. Ist er auf diese Weise um etwa 90° gedreht, so werden die beiden Querhäupter wieder auseinander bewegt. Der gekantete Block gelangt wieder auf die Rollen *a* und wird von neuem durch die Walzen geschickt.

Nr. 742368. Maximilian M. Suppes in Elyria (Ohio). *Stellvorrichtung für Walzwerke.*

Von bekannten Stellvorrichtungen, bei denen die auf das Lager der oberen Walze wirkende Gewindespindel in einer im Walzenstuhl gelagerten Mutter sich führt, deren Gewinde sich durch ihre ganze Länge (auch in ihrem schwächeren Teil) erstreckt, unterscheidet sich die neue dadurch, daß einerseits die Mutter sich nur mit einer, aber möglichst breiten Schulter gegen den Walzenständer legt, und daß das Gewinde in der Mutter nur bis zu einem Punkte vorgesehen ist, der unterhalb dieser Schulter liegt. Das Gewinde befindet sich somit nur in dem starken Teile *a* der Mutter, nicht aber mehr in dem schwachen Teile *b*, der lediglich zur Führung der Mutter in dem Walzenstuhl dient.



Erfinder hofft hierdurch, die Mutter wesentlich bruchsicherer zu machen.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im Februar 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung			Erzeugung	
			im Jan. 1905 Tonnen	im Febr. 1905 Tonnen	Vom 1. Jan. b. 28. Febr. 1905 Tonnen	im Febr. 1904 Tonnen	Vom 1. Jan. b. 29. Febr. 1904 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	—	65104	50562	115666	63057	138233
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	12703	9935	22638	17327	35359
	Schlesien	—	7210	6618	13828	4700	13318
	Pommern	1	12670	11775	24445	11237	23635
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3375	2890	6265	3232	7142
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2459	1812	4271	2484	5089
	Saarbezirk	—	6960	6281	13241	6311	12072
	Lothringen und Luxemburg		37397	30185	67582	28037	60692
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	147878	120058	267936	136385	295540
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	18414	10400	28814	25463	55113
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	4486	2474	6960	2565	4708
	Schlesien	—	5065	2799	7864	5296	9989
	Hannover und Braunschweig	1	3840	2710	6550	5250	10680
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	31805	18383	50188	38574	80490
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	—	164299	143904	308203	177943	351758
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	3	—	3	—	—
	Schlesien	—	18618	18133	36751	20251	40220
	Hannover und Braunschweig	1	19578	17689	37267	17863	36800
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	9100	9700	18800	9980	20280
	Saarbezirk	—	51069	49421	100490	56843	117941
	Lothringen und Luxemburg		211954	198203	410157	213641	443469
	Thomas-Roheisen Sa.	—	474621	437050	911671	496521	1010468
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	—	27268	21067	48335	15586	40529
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	16687	17095	33782	15077	35645
	Schlesien	—	7348	6639	13987	7165	14516
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	—	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	51303	44801	96104	37828	90690
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	1516	169	1685	5419	11155
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	14394	11683	26077	17032	33048
	Schlesien	—	29626	27782	57408	24361	47833
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	890	700	1590	985	1975
	Lothringen und Luxemburg	—	14176	11647	26023	23355	40314
	Puddel-Roheisen Sa.	—	60602	52181	112783	71152	134325
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	276601	226102	502703	287468	596788
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	48273	41187	89460	52001	108760
	Schlesien	—	67867	61971	129838	61773	125876
	Pommern	—	12670	11775	24445	11237	23635
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	26793	23289	50082	26345	54622
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	12449	12212	24661	13449	27344
	Saarbezirk	—	58029	55702	113731	63154	130018
	Lothringen und Luxemburg	—	263527	240235	503762	265033	544475
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	766209	672473	1438682	780460	1611513
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	147878	120058	267936	136385	295540
	Bessemer-Roheisen	—	31805	18383	50188	38574	80490
	Thomas-Roheisen	—	474621	437050	911671	496521	1010468
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	51303	44801	96104	37828	90690
	Puddel-Roheisen	—	60602	52181	112783	71152	134325
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	766209	672473	1438682	780460	1611513

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

England. Die Erfindung und Ausbildung des Stahlformgusses bildet eines der hervorragendsten Verdienste, welche sich die deutsche Technik um die Förderung des Eisenhüttenwesens erworben hat. Matthias und Johann Brandenburg, die Erfinder einer für den Stahlformguß hinreichend widerstandsfähigen Formmasse, und Direktor Jakob Meyer, dem bekanntlich zuerst die Herstellung von Stahlformguß gelang, sind zweifellos als die Väter der jetzt zu einer so bedeutenden Blüte herangewachsenen Stahlformgußindustrie anzusehen. Auch bei der weiteren Entwicklung des Stahlformgußwesens, um die sich u. a. auch F. Asthöwer sen. besondere Verdienste erworben hat, hat die deutsche Technik jederzeit eine führende Stellung eingenommen. Gegenwärtig beschäftigen sich etwa 50 deutsche Werke mit der Herstellung von Stahlformguß, und ihre Erzeugnisse erfreuen sich in der ganzen Welt eines anerkannt vorzüglichen Rufes. Ein drastisches Beispiel hierfür liefert ein vor kurzem in der Londoner Zeitschrift „Engineering" veröffentlichter Brief, der ein interessantes

Englisches Urteil über deutschen Stahlformguß

enthält und, da er von einem Ausländer herrührt, gewiß als eine von Voreingenommenheit für die deutsche Industrie vollständig freie und daher sehr beachtenswerte Kundgebung angesehen werden kann. Der Einsender schreibt:

„Kann einer Ihrer Leser erklären, wie es kommt, daß die englischen Firmen in der Erzeugung von Stahlformguß so sehr hinter den kontinentalen Werken zurückstehen? Seit 15 Jahren beschäftige ich mich damit, Stahlformguß in England zu kaufen oder habe wenigstens versucht zu kaufen und erinnere mich noch gut des schrecklichen Materials, welches wir anfänglich erhielten. In unserer Verzweiflung wandten wir uns damals nach dem Auslande und waren mehr als befriedigt von den dort empfangenen Stahlformgußstücken, welche, nach denselben Modellen hergestellt, die wir an die englischen Firmen gesandt hatten, an Qualität und Dichtigkeit nicht zu wünschen übrig ließen und auch zu einem bedeutend billigeren Preise geliefert wurden. Wir haben natürlich auch weiterhin den größten Teil unseres Bedarfs aus dem Ausland bezogen, sind aber häufig in Fällen, wo englischer Stahlformguß vorgeschrieben war, gezwungen gewesen, uns an inländische Firmen zu wenden, haben dabei aber immer wieder dieselbe Erfahrung mit Fehlgüssen gemacht, wodurch die Gestehungskosten erhöht, die Ablieferung verzögert und möglicherweise auch Konventionalstrafen veranlaßt werden. Gegenwärtig benachrichtigt mich eine wohlbekannte englische Firma ganz kaltblütig, nachdem sie vergeblich versucht hat, dichten Stahlguß nach denselben Modellen herzustellen, welche deutsche Firmen viele Male mit vollständigem Erfolg benutzt haben, daß zum Gelingen des Gusses erforderlich sein werde, die Dicke der Gußstücke um 40% zu steigern und dies zu einer Zeit, wo die Maschine, für welche das Gußstück bestimmt ist, sonst fertig ist und der Ablieferung harrt, welche unter Konventionalstrafe erfolgt. Wahrhaftig, die englischen Firmen sollten kontinentale Assistenten anstellen, um sich zeigen zu lassen, wie sie ihre Gießereien leiten sollen, wenn sie es nicht wissen. Es würde mich interessieren zu wissen, ob irgend ein anderer Ihrer Leser dieselben Erfahrungen wie ich gemacht hat. Vielleicht sollte ich noch hinzufügen, daß die in Frage stehenden Gußstücke übliche Form und Materialstärke hatten." —

Eine bemerkenswerte Feier, die vor einigen Tagen in der Pfarrkirche zu Hampstead stattfand, ruft die Erinnerung an das

Tragische Schicksal Henry Corts,

des bekannten Erfinders des Flammofenfrischens, wach. Es wurde nämlich durch den Vorsitzenden des Londoner Grafschaftsrats in der obengenannten Kirche, auf deren Kirchhof der Erfinder begraben liegt, eine bronzene Gedächtnistafel enthüllt. Dieselbe ist von einem amerikanischen Ingenieur gestiftet, dessen Name nicht bekannt geworden ist und der sich durch J. Ph. Bedson vertreten ließ. Die bemerkenswertesten Umstände aus dem Leben des Erfinders sind im folgenden nach der „Iron and Coal Trades Review" kurz zusammengestellt.* Henry Cort war im Jahre 1740 geboren. Über seine Familie und seinen Entwicklungsgang ist nichts bekannt geworden; man weiß nur, daß er sich im Jahre 1765 als Schiffsagent in Surrey Street, Strand in London niederließ, wo ihn sein Beruf bald mit der Eisenindustrie in enge Beziehungen brachte. Zu jener Zeit wurde alles in der englischen Marine verwendete Eisen aus Rußland und Schweden bezogen und stellte sich zeitweise infolge des darauf lastenden Zolles sehr teuer. Dieser Umstand gab Cort die Anregung zu Versuchen mit inländischem Material. Im Jahre 1783 nahm er sein erstes auf die Verarbeitung von Schweißeisen bezügliches Patent, dem im Jahre 1784 ein zweites, welches den eigentlichen Puddelprozeß betrifft, folgte. Im Jahre 1787 lieferten die Crawshaywerke bereits 500 t Stabeisen, und 25 Jahre später stellten sie nach den Patenten Corts bereits 10000 t jährlich her, wofür sie an Cort eine Lizenzabgabe von 10 sh für die Tonne hätten zahlen müssen. Cort verwendete 20000 £, die er durch seine Agentur erworben hatte, auf den Bau von Eisenwerken in Fontley, Fareham in Hampshire. Darauf assoziierte er sich mit dem Oberzahlmeister der Marine Adam Jellicoe, mit dem er durch seine Agentur bekannt geworden war und der sich mit 27000 £ an dem Cortschen Unternehmen beteiligte. Alles schien gut zu gehen, als im Jahre 1789 Jellicoe plötzlich starb und sich herausstellte, daß er Marinegelder in der Höhe von 39676 £ veruntreut hatte. Sein Eigentum wurde mit Beschlag belegt und damit auch Corts Patent auf Grund der Verschreibung an Jellicoe, sowie anderer gemeinsamer Besitz. Im ganzen gingen hierbei 250000 £ verloren. Um andere in diesen Marineskandal verwickelte Personen des Marineamts zu schützen, wurden alle gefundenen Papiere verbrannt, so daß Cort ohne jegliche auf seine Patente bezügliche Urkunden und Beweismittel zurückblieb und dadurch zu Grunde gerichtet wurde. Im Jahre 1791 wandte er sich in dieser Angelegenheit an die Marinebehörden, konnte aber keine Abhilfe seiner Beschwerde erreichen; die Lizenzinhaber wurden vielmehr von der Zahlung irgendwelcher Patentabgaben an Cort befreit, und man ermutigte im Gegenteil die Eisenwerke dazu, das Cortsche Verfahren ohne jede Rücksicht anzuwenden. Während Cort, auf diese Weise der Früchte seiner Erfindung widerrechtlich beraubt, starb, dehnte sich das von ihm erfundene Verfahren immer weiter aus. Seinen Höhepunkt erreichte der Puddelprozeß in England im Jahre 1884, in welchem dort 4577 Puddelöfen in Betrieb waren und 2800000 t Puddeleisen jährlich erzeugt wurden.

* Eine ausführliche Darstellung über Corts Leben und Wirken findet sich in Becks Geschichte des Eisens III. Abteilung, S. 685 u. ff.

Frankreich. Das Comité des Forges de France bringt im Bulletin Nr. 2502 aus der vom französischen Ministerium für öffentliche Arbeiten veröffentlichten Statistik der Mineralindustrie in Frankreich und Algier einen umfangreichen Auszug, der zahlreiche Angaben über die

Französische Kohlen- und Eisenindustrie im Jahre 1903

enthält. Obgleich die angeführten Zahlen sich auf einen über ein Jahr zurückliegenden Zeitraum beziehen, dürften sie doch wegen ihrer Vollständigkeit und weil sie aus amtlichem Material zusammengestellt sind, ein allgemeineres Interesse beanspruchen.

Nach der genannten Statistik waren im Jahre 1903 370 Kohlenbergbaue, demnach 11 weniger als im Jahre 1902, in Betrieb. Hiervon lieferten 305 Steinkohle oder Anthrazit und 65 Braunkohle. Die Gesamtförderung stellte sich auf 34 906 000 t, welche sich auf die einzelnen Kohlensorten wie folgt verteilten:

Steinkohle . . .	32 567 000 t	oder 93,3 %
Anthrazit	1 650 000 t	„ 4,7 %
Braunkohle . . .	689 000 t	„ 2,0 %
Insgesamt	34 906 000 t	100 %

Die Förderung ist um 4 909 000 t (16 %) gegen das Vorjahr gestiegen, eine Zunahme, die zum größeren Teil auf den im Jahre 1902 erfolgten Generalstreik, der eine beträchtliche Verminderung der Förderung verursachte, zurückzuführen ist. Indessen stellt die fast an 35 Millionen Tonnen heranreichende Förderung des Jahres 1903 die größte bisher erreichte Leistung des französischen Kohlenbergbaues dar, welche die nächstgrößte Förderung des Jahres 1900 um 1500000 t oder 4 % übertrifft.

Die Einfuhr von Kohle und Koks hat 14 269 000 t betragen; dieselbe stellt sich auf 14 802 000 t, wenn man für den eingeführten Koks diejenige Kohlenmenge einsetzt, aus welcher derselbe hergestellt ist. Auf die verschiedenen Bezugsländer verteilte sich diese Kohlenmenge wie folgt:

	Steinkohlen t	Koks t
England	7 345 000	22 000
Belgien	4 291 000	537 000
Deutschland . . .	1 103 000	962 000
Andere Länder . .	9 000	—
Insgesamt	12 748 000	1 521 000

Die Einfuhr von fremder Kohle stellt sich unter Berücksichtigung der Umrechnung von Koks in Kohle auf 42 % der inländischen Förderung.

Die Ausfuhr von Kohle betrug 925 000 t; sie setzt sich zusammen aus 803 000 t Steinkohle und Anthrazit, 23000 t Braunkohle und 99000 t Koks. Rechnet man die letztgenannte Menge als 133000 t Steinkohle, so erhält man 959 000 t, was gegenüber dem Jahre 1902 einer Steigerung von 116 000 t oder 13,8 % entspricht.

Erzbergbau. Im Jahre 1903 waren 98 Erzbergbaue in Betrieb, wovon 90 auf Frankreich und 8 auf Algier entfallen. Die französischen Eisenerzgruben lieferten 5 575 000 t schmelzwürdiges Erz, worunter sich 110 000 t geröstetes Erz befanden; aus den Tagebauen wurden, einschließlich 171 000 t gewaschenes und 16 000 t geröstetes Erz, 645 000 t gefördert. Die Gesamtförderung belief sich auf 6 220 000 t; sie übertrifft diejenige des Vorjahres um 1 216 000 t oder 24,3 %. Der Gesamtwert der Förderung stellt sich auf 22 886 000 Fr. Nach der mineralogischen Beschaffenheit verteilte sich die Erzförderung wie folgt:

	Förderung 1903	% der Gesamtförderung
Oolithisches Brauneisenerz .	5 554 000	89,3
Brauner Hämatit	231 000	3,7
Andere Hydroxyde	106 000	1,7
Roteisenerz und Eisenglanz	219 000	3,5
Karbonate	110 000	1,8
	6 220 000	100,00

Wie aus dieser Zusammenstellung ersichtlich ist, bildet das oolithische Brauneisenerz den bei weitem größten Teil der Erzförderung. Dasselbe wird hauptsächlich in dem Departement Meurthe-et-Moselle gewonnen, wo 44 Gruben und 16 Tagebaue in Betrieb stehen. Die Anzahl der im Eisensteinbergbau beschäftigten Arbeiter ist im Berichtsjahr von 8700 auf 9000 gestiegen. Der Schichtlohn der unter Tage beschäftigten Arbeiter, deren Zahl 6600 betrug, war durchschnittlich 4 Fr. 92 Cent., während die über Tage beschäftigten Arbeiter, von denen 3300 vorhanden waren, 3 Fr. 79 Cent. erhielten.

Der Erzbergbau in Algier erstreckte sich hauptsächlich auf die Gewinnung von Magneteisenstein und manganhaltigem Roteisenstein auf den der Gesellschaft Mokta el Hadid gehörigen Lagerstätten in den Departements Constantine und Oran. Die Gesamtmenge der von dieser Gesellschaft gewonnenen Erze belief sich auf 483 000 t. Die Gesamtförderung Algiers betrug 589 000 t, entsprechend einer Zunahme von 64 000 t gegenüber dem Jahre 1902. Die Einfuhr von Eisenerzen nach Frankreich belief sich im Berichtsjahr auf 1 833 000 t, welche sich auf die verschiedenen Bezugsländer wie folgt verteilen:

	Einfuhr t	%
Algier	48 000	2,6
Deutschland und Luxemburg	1 271 000	69,3
Spanien	434 000	23,7
Belgien	13 000	0,7
Schweden	27 000	1,5
Griechenland	24 000	1,3
Andere Länder	16 000	0,9
Insgesamt	1 833 000	100,00

Die Ausfuhr von Eisenerz hat sich im Jahr 1903 stark vermehrt; sie ist von 423 000 t auf 714 000 t gestiegen; hiervon entfielen auf Belgien 364 000 t, England 145 000 t, Deutschland 120 000 t, die Niederlande 84 000 t, verschiedene Länder 1000 t. Von Algier wurden ausgeführt nach England 254 000 t, Niederlanden 197 000 t, Frankreich 44 000 t, Belgien 25 000 t, Deutschland 16 000 t, Vereinigten Staaten 4000 t. Der Erzverbrauch der Hochöfen stellt sich nach der Berechnung des Comité des Forges unter Vernachlässigung etwaiger Schwankungen in den Vorräten auf 7 339 000 t. Hiervon machen die einheimischen Erze 5 506 000 t oder 75 % aus, während 1 785 000 t (davon 48 000 aus Algier und 1 785 000 aus anderen Ländern) eingeführt wurden. Die fremden Erze betragen demnach ein Viertel des Gesamtverbrauchs; letzterer ist um 1 195 000 t gestiegen.

Die Roheisenerzeugung des Jahres 1903 ist aus nachstehender Tabelle zu ersehen.*

Roheisen	a) Frischereiroheisen b) Ferromangan	Gießereiroheisen	Gußwaren I. Schmelzung	Zusammen
hergestellt mit Koks	a) 2262400 b) 20000	444400	95500	2822300
mit Holzkohle	5000	2900	100	8000
mit gemischt. Brennstoff . .	—	10200	—	10200
	2287400	457500	95600	2840500

* Die Zahlen dieser und der nachfolgenden Tabellen stimmen mit den in „Stahl und Eisen“ 1904 S. 423 veröffentlichten Zahlen nur annähernd überein. Augenscheinlich hat eine nachträgliche Berichtigung stattgefunden.

Die Gesamtroheisenerzeugung mit rund 2841 000 t weist gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 436 000 t oder 18,1 % auf. In Prozenten ausgedrückt entfielen auf die verschiedenen Roheisensorten: Frischereiroheisen 80,5 %, Gießereiroheisen 16,1 %, Gußwaren erster Schmelzung 3,4 %. Den größten Anteil an der französischen Roheisenerzeugung hat das Departement Meurthe-et-Moselle, welches 1 887 000 t entsprechend zwei Drittel der Gesamtproduktion lieferte. Alsdann folgen die Departements le Nord mit 285 000 t, Saône-et-Loire mit 88 000 t, le Pas-de-Calais mit 85 000 t, les Landes mit 75 000 t, la Haute-Marne mit 53 080 t und le Gard mit 51 000 t. Die Anzahl der im Betrieb befindlichen Hochofenwerke stellte sich auf 55 und diejenige der unter Feuer stehenden Hochöfen auf 114. Von letzteren gingen 104 mit Koks, 8 mit Holzkohle und 2 mit gemischtem Material. Die Durchschnittsleistung eines Kokshochofens stellte sich im Departement Meurthe-et-Moselle auf 25 800 t, Pas-de-Calais auf 27 200 t, le Nord auf 25 100 t und für die Gesamtheit der Hochöfen auf 25 100 t.

Der mittlere Erzverbrauch auf die Tonne Roheisen betrug 2583 kg, das Ausbringen stellte sich, auf die Gesamtmenge der verschmolzenen Erze berechnet, auf 40 % gegen 39 % im Jahre 1902. In Wirklichkeit ist dieses Verhältnis etwas niedriger, da außer den Erzen 219 000 t eisenreiche Schlacken, Kiesabbrände und andere Abfälle verschmolzen wurden.

Die Schweißeisenerzeugung einschließlich der Bleche hat rund 590 000 t betragen. Die Einzelheiten ergeben sich aus folgender Zusammenstellung:

Schweißeisen	Handelseisen t	Bleche t	Zusammen t
gepuddelt	332 200	32 400	364 600
gefrischt	4 800	900	5 700
aus Altmaterial	210 800	8 800	219 600
Insgesamt	547 800	42 100	589 900

Die Gesamt-Schweißeisenerzeugung ist gegen das Vorjahr um 50 000 t zurückgegangen, wovon 42 000 t auf Handelseisen und 8000 t auf Bleche entfallen. Die Herstellung schweißeiserner Schienen hat fast ganz aufgehört, es wurden im Jahre 1903 nur 62 t erzeugt, welche in der Handelseisenproduktion eingeschlossen sind. Schweißeisen wird auf 132 Werken in 371 Puddelöfen und 29 Frischherden dargestellt. Ferner sind 563 Schweißöfen in Betrieb.

Stahlerzeugung. 98 Hundertteile des in Frankreich verarbeiteten Stahls werden durch Walzen oder Schmieden der aus Konvertern oder Martinöfen gegossenen Stahlblöcke gewonnen. Die Gesamterzeugung an Blöcken stellte sich auf 1 839 628 t, wovon 1 161 954 t im Konverter und 677 674 t im Martinofen hergestellt sind.

Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Erzeugung von Bessemerstahlblöcken um rund 203 000 t, diejenige von Martinstahlblöcken um 68 000 t vermehrt. Zu diesen Produktionen haben 60 Stahlwerke beigetragen, welche zusammen 56 Konverter und 84 Martinöfen in Betrieb hatten. Die Mehrzahl der Hütten verarbeitet die erzeugten Stahlblöcke selbst, dagegen betreiben die Stahlwerke des Departements Meurthe-et-Moselle einen ausgedehnten Handel mit Stahlblöcken oder Halbfabrikaten. Die aus diesem Departement versandte Menge der genannten Erzeugnisse betrug 343 000 t gegen eine Gesamtproduktion von 825 000 t. Letztere wurde ausschließlich nach dem Thomasverfahren hergestellt.

Die Erzeugung des Jahres 1903 an verarbeitetem Stahl ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Stahl	Schienen t	Handelseisen t	Bleche t	Zusammen t
Bessemerstahl	210 700	454 200	102 800	767 700
Martinstahl	18 400	309 100	187 500	515 000
Zusammen	229 100	763 300	290 300	1 282 700
Puddelstahl	—	4 200	600	4 800
Zementstahl	—	1 300	—	1 300
Tiegelstahl	—	12 900	100	13 000
Aus Altmat.	—	2 400	1 500	3 900
Zusammen	—	20 800	2 200	23 000
Insgesamt	229 100	784 100	292 500	1 305 700

Die gesamte Produktion der Stahlwerke übertrifft die des Vorjahres um 60 000 t (5 %). Diese Steigerung ist gänzlich dem Martinverfahren zugute gekommen, da sich die Produktion an Martinstahl um 65 000 t vermehrt hat, während diejenige von Bessemerstahl im Gegenteil um 5000 t gefallen ist. Die Schienenerzeugung, welche 17 % des gewonnenen Flußstahls ausmacht, ist gegen das Vorjahr um 55 000 t zurückgegangen. Der Gesamtwert des in Frankreich im Jahre 1903 hergestellten Stahls hat 290 Millionen Fr. betragen.

Im ganzen waren 109 Stahlwerke in Tätigkeit, wobei 44 Werke eingerechnet sind, die sich mit der Verarbeitung von Blöcken oder Halbfabrikaten zu Handelseisen beschäftigen. Außer den oben erwähnten 56 Konvertern und 84 Martinöfen waren noch 26 Stahlpuddelöfen, 41 Zementieröfen, 51 Tiegelöfen (mit 590 Tiegeln) und 422 Wärmöfen in Betrieb.

Die wichtigsten stahlerzeugenden Departements sind Meurthe-et-Moselle (347 000 t), le Nord (279 000 t), Saône-et-Loire (111 000 t), la Loire (75 000 t), Loire-Inférieure (61 000 t), les Ardennes (51 000 t), le Pas-de-Calais (49 000 t), la Haute-Marne (46 000 t), le Gard (43 000 t). Im ganzen sind 233 Eisenhüttenwerke in Betrieb, auf welchen 2484 Dampfmaschinen mit einer Gesamtleistung von 258 000 P. S. und 354 Wasserräder oder Turbinen mit einer Leistung von 11 700 P. S. vorhanden sind. Die Schweißeisen- und Stahlwerke enthalten 519 Walzenstraßen, 458 Dampfhämmer und 202 andere Hämmer.

E. Bahlsen.

Die englische Eisenindustrie im Jahre 1904.*

Die Gesamtmenge des im Jahre 1904 nach Großbritannien eingeführten Eisenerzes belief sich auf 6 198 165 t gegen 6 415 189 t im Vorjahr. Von diesen Mengen waren 4 722 708 t im Jahre 1904 und 5 024 207 t im Jahre 1903 aus Spanien bezogen. Die Ausfuhr von schwedischen Magneteisenerzen aus Nord- und Mittelschweden betrug im Jahre 1904:

	t	Wovon nach Deutschland
Von Luleå	1 104 412	760 374
„ Narvik	1 207 516	773 074
„ Öxelösund	681 030	672 510
„ and. schwed. Häfen	79 443	63 591
	3 072 401	2 269 549

Nach anderen Ländern außer Schweden wurden demnach nur 802 851 t ausgeführt, in welcher Menge die Ausfuhr nach Großbritannien eingeschlossen ist.

* „Iron and Coal Trade Review“ vom 17. März 1905.

Die Roheisenerzeugung betrug in den letzten 3 Jahren:

Bezirk	1902 t	1903 t	1904 t
Schottland	1315795	1308682	1361176
Durham	962908	1028559	996896
Cleveland	1945046	2098704	2270094
West-Cumberland	813687	809446	560162
Lancashire	680357	688607	531292
Südwales	768428	798255	792099
Lincolnshire	314698	323858	326597
Northamptonshire	250018	244247	227515
Derbyshire	324890	314466	297153
Notts und Leicestershire	307505	293939	315811
Süd-Staffordshire	370541	406968	379167
Nord-Staffordshire	232666	234365	249974
Süd- und West-Yorkshire	262986	281664	267628
Shropshire	41524	47551	48359
Nordwales	62927	72877	75738
Zusammen	8653976	8952183	8699661

Von der Gesamterzeugung entfielen auf:

	1902 t	1903 t	1904 t
Puddel- u. Gießereiroheis.	3786931	3937839	3903447
Hämatit	3742078	3820589	3416689
Bessemerroheisen	936973	1007475	1211194
Spiegeleisen und dergl.	187994	186280	168331
Zusammen	8653976	8952183	8699661

Die folgende Zusammenstellung gibt die Anzahl der in den verschiedenen Revieren Großbritanniens in und außer Betrieb befindlichen Hochöfen:

Bezirk	In Betrieb	Außer Betrieb	Insgesamt
Schottland	85 1/2	14 1/2	100
Durham	25	13	38
Cleveland	51	24	75
West-Cumberland	18 1/4	18 3/4	37
Lancashire	12	24	36
Südwales	19	25	44
Lincolnshire	13	5	18
Northamptonshire	12	8	20
Derbyshire	22	11	33
Notts und Leicestershire	16	4	20
Süd-Staffordshire	18	17	35
Nord-Staffordshire	14	15	29
Süd- u. West-Yorkshire	13	9	22
Shropshire, Nordwales	6	5	11
Zusammen	324 3/4	193 1/4	518

Die durchschnittliche jährliche Leistung eines englischen Hochofens stellte sich 1904 auf 26768 t. Die größte Durchschnittserzeugung hat das Clevelandrevier mit 44511 t nachzuweisen, alsdann folgt Lancashire mit 44274 t. Die Durchschnittsleistung in Schottland, welche in letzter Zeit gestiegen ist, betrug 15921 t. Die Erzeugung von Bessemerstahlblöcken belief sich auf:

	1902 t	1903 t	1904 t
Südwales	351 455	407 309	428 830
Cleveland	377 764	367 311	320 310
Sheffield und Leeds	328 634	328 735	298 871
West-Cumberland	435 430	482 294	420 912
Lancashire und Cheshire	198 861	180 212	154 932
Schottland, Staffordshire usw.	162 847	174 717	186 183
Zusammen	1 854 991	1 940 578	1 810 038

davon entfielen auf das

	1902 t	%	1903 t	%	1904 t	%
Saure Verfahren	1175695	63	1337986	68	1147292	63
Basische Verfahren	679296	37	602592	32	662746	37
Zusammen	1854991	—	1980578	—	1816038	—

Die Anzahl der in Großbritannien im Jahre 1904 in und außer Betrieb befindlichen Konverter ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Bezirk	In Betrieb	Außer Betrieb	Zusammen
Südwales	10	8	18
Sheffield	12	4	16
Cleveland	8	6	14
Cumberland	7	1	8
Lancashire	3 1/2	1/2	4
Schottland	10	0	10
	50 1/2	19 1/2	70

Von den gesamten in Betrieb befindlichen Konvertern waren 21 mit basischer und der Rest mit saurer Zustellung versehen.

Die Erzeugung an Martinstahlblöcken stellte sich in den letzten Jahren wie folgt:

	1902 t	1903 t	1904 t
Nordostküste	844 185	909 145	928 681
Schottland	1 029 391	919 328	1 109 477
Wales	697 484	727 191	657 031
Sheffield und Leeds	162 647	228 147	243 025
Lancashire und Cumberland	174 638	165 953	148 520
Staffordshire, Cheshire usw.	224 275	224 304	210 538
Zusammen	3 132 620	3 174 068	3 297 272

davon entfielen auf das

	1902 t	%	1903 t	%	1904 t	%
Saure Verfahren	2719322	87	2655086	84	2624615	80
Basische Verfahren	413288	13	518982	16	672657	20
Zusammen	3132620	—	3174068	—	3297272	—

Aus der nachstehenden Tabelle ist die Verteilung der Martinöfen auf die verschiedenen Reviere ersichtlich.

Bezirk	In Betrieb	Außer Betrieb	Zusammen
Schottland	90 2/3	46 1/3	137
Nordostküste	86 3/10	37 7/10	123
Nord- und Südwales	62	39	101
Sheffield und Leeds	54	22	76
Lancashire u. Cumberland	24 3/4	12 1/4	37
Staffordshire usw.	27 1/2	8 1/2	36
	345 13/60	164 47/60	510

Im Jahre 1904 betrug die durchschnittliche Erzeugung an Blöcken auf den Ofen in Schottland 12078 t und im nördlichen England 10201 t.

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten stellte sich im Monat Februar auf 1 622 484 t, ist also hinter derjenigen des Monats Januar von 1 804 993 t um 182 509 t zurückgeblieben. Diese Produktionsabnahme ist hauptsächlich der Kürze des Monats zuzuschreiben, soll aber zum geringen Teil auch durch Störungen infolge der Witterungsverhältnisse veranlaßt sein. Die Monatsleistung entspricht einer Jahreserzeugung von rund 19 500 000 t.

Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen in den letzten vier Monaten war:

November 1904 t	Dezember 1904 t	Januar 1905 t	Februar 1905 t
1 504 292	1 640 179	1 804 993	1 622 484

Auch die Wochenleistung der Hochöfen hat sich etwas vermindert, dieselbe betrug am:

1. Dez. 1904 t	1. Jan. 1905 t	1. Febr. 1905 t	1. März 1905 t
362 860	383 925	410 761	409 986

Dagegen haben die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken noch weiterhin abgenommen; es lagerten daselbst am:

	1. Dez. 1904 t	1. Jan. 1905 t	1. Febr. 1905 t	1. März 1905 t
Osten . . .	79 495	86 326	86 415	81 276
Zentral- und	214 009	112 908	158 262	138 035
Nordwesten	163 141	143 793	133 590	137 047
	456 645	343 027	378 267	356 358

Von der Gesamtroheisenerzeugung entfielen auf die großen Stahlgesellschaften 1 044 384 t gegen 1 147 107 t im Vormonat, es ist demnach eine Abnahme von 102 723 t eingetreten. („Iron Age“ vom 9. März 1905.)

Erzeugung von Martinstahl in den Vereinigten Staaten im Jahre 1904.

Die Martinstahlerzeugung des Jahres 1904 war größer als diejenige des Jahres 1903 oder irgend eines andern vorhergehenden Jahres. Die Gesamtproduktion von Martinstahlblöcken und Formguß betrug nach den Ermittlungen der American Iron and Steel Association 6 002 189 t gegen 5 931 194 t im Jahre 1903. Die Erzeugungen der letzten vier Jahre waren:

	1901	1902	1903	1904
Neu-England . .	173610	182802	171916	199036
New York und Neu-Jersey . .	84313	94247	106272	168642
Pennsylvanien .	3652279	4445370	4513436	4375402
Ohio	187902	283316	375157	488093
Jllinois	404898	442428	429686	363946
Andere Staaten .	227808	330570	334727	407070
	4730810	5778733	5931194	6002189

Der im Jahre 1904 erzeugte Martinstahl wurde auf 115 Werken hergestellt, die sich auf 16 Staaten verteilen. Die Produktion von Martinblöcken betrug 1904 5 695 017 t. Von der Gesamterzeugung an Martinstahl entfielen auf den basischen Prozeß 5 188 069 t und auf den sauren Prozeß 814 120 t. Die Menge des nach dem sauren Verfahren erzeugten Martinstahls hat sich um 298 398 t oder über 26,8 % vermindert, während die Erzeugung von basischem Martinstahl um 377 397 t oder über 7,8 % gestiegen ist. Die Gesamterzeugung von Martinstahlformguß, welche in den obigen Ziffern eingeschlossen ist, betrug im Jahre 1904 307 171 t, wovon 100 501 t auf basischem und 206 670 t auf saurem Futter hergestellt wurden.

Kontrolle für Siemens-Martinofen- und ähnliche Feuerungen.

Bekanntlich wird dem Siemens-Martinofen das Gas unter einem bestimmten, vom Unterwindgebläse des Generators erzeugten Drucke zugeführt, während die Verbrennungsluft sowie die Abgase durch die saugende Kaminwirkung unter einem gewissen, den örtlichen Betriebsverhältnissen und dem angewandten Gasdruck anzupassenden Vakuum abgesogen werden. Es liegt deshalb klar auf der Hand, daß es sowohl für den Effekt einer derartigen Feuerung, wie für einen günstigen Kohlenverbrauch von Vorteil ist, nicht mehr Gas dem Ofen zuzuführen, als erforderlich ist, d. h. die durch den Wärmespeicher zu bringende und zur Verbrennung bestimmte Gasmenge bezw. den dieser entsprechenden Gasdruck direkt vor der Verbrennung jeweilig zu regeln und dauernd zu kontrollieren unter gleichzeitiger Berücksichtigung des durch den Kaminschieber zu regelnden Unterdruckes in den beiden abziehenden Kammern bei entsprechender Einstellung des Lufteinlaßventils. In welchem Verhältnis der Über- bezw. Unterdruck auf der einziehenden Ofenseite, sowie der Unterdruck bezw. Zug in den entgegengesetzten abziehenden Kammern zur Atmosphäre stehen muß, wird jeder Schmelzer an seinem Ofen bald herausfinden. Man muß also zur Erlangung rationeller Brennstoffausnutzung und gleichmäßigen Ofenganges in erster Linie nicht allein den Unterwinddruck am Generator, sondern auch an den einzelnen Öfen direkt unter dem Gasreversierventil oder in der Gaskammer selbst den Gasdruck und auf der andern Ofenseite an gleicher Stelle den Zug dauernd beobachten, messen und registrieren. Von großer Wichtigkeit zur Unterhaltung gleichmäßiger Hitze auf beiden Ofenseiten bei möglichst geringem Gasverbrauch, zur Vermeidung schädlicher Betriebsstörungen, die in vielen Fällen auf die wenig kontrollierbare Tätigkeit des Schmelzers und Nachlässigkeit der Bedienungsmannschaft zurückzuführen sind, ist in zweiter Linie eine rechtzeitige, regelmäßige, dem Gange des Ofens anzupassende Umsteuerung der Ventile.

Gerade das unpünktliche Reversieren oder zeitweise Unterlassen desselben, wie es, nebenbei bemerkt, als Begleiterscheinung anderer Unregelmäßigkeiten nicht selten ist, führt vielfach zu ungleicher Abnutzung und ungleicher Erwärmung der beiden Ofenseiten. Einmal werden die einziehenden Kammern zu weit abgekühlt, was bekanntlich auf die Verbrennung und Schmelzfähigkeit ungünstig einwirkt, indem die Herdtemperatur sinkt, zum andern Mal werden die abziehenden Köpfe, Züge und Kammern zu sehr überhitzt, was Betriebsstörungen zur Folge haben kann, das Ofenmauerwerk in sehr schädlicher Weise angreift, Züge und Kammern zerstört und so die Betriebsfähigkeitsdauer des Ofens auf Kosten eines nutzlos erhöhten Kohlenverbrauchs herabsetzt. Bei einer guten Einrichtung darf man keine hellroten Fuchskanäle mit leuchtender Flamme finden, keine glühenden Ventile und Kaminschieber sehen.

Unter Berücksichtigung dieser allseits bekannten Tatsachen und Erscheinungen, sowie auf Grund der vom Verfasser im Jahre 1901 vorgenommenen Messungen an mehreren Stellen der einzelnen Wärmespeicher und Kanäle bei verschiedenen Stellungen der Umsteuerventile, Schieber usw. fand Schreiber dieses, daß mit Hilfe eines geeigneten Meßapparates durch fortwährende Beobachtung bezw. Registrierung der Druckunterschiede und Strömungsvorgänge in den Kammern ein geeignetes Mittel, die erwähnte Kontrolle und Überwachung durchzuführen, gegeben sei.

Ein bisher für Kesselfeuerungen angewandter registrierender Zugmesser* wurde an die Gaskammer

* Phönix-Zugmesser von Paul de Bruyn, G. m. b. H., Düsseldorf. (Bereits speziell für Siemens-Martinöfen eingerichtet.)

eines Martinofens angeschlossen, nachdem durch entsprechende Verringerung der Glyzerinfüllung der Nullpunkt um 10 mm höher gelegt und somit ein Zug- und zugleich Druckmesser geschaffen war. Es ist durchaus nicht notwendig, direkt beide Gaskammern mit je einem Kontrollapparat zu verbinden. Als Verbindungsleitung diente ein Gasrohr von etwa 20 m Länge bei 1/2" lichtem Durchmesser. Die Entfernung des Messers vom Ofen kann beliebig gewählt werden. Die Aufstellung des Apparates kann deshalb auch auf dem Arbeitszimmer des Betriebsbeamten stattfinden. Um ein Sichzusetzen der am Fuße der Gaskammertür eintretenden Rohrmündung zu vermeiden, wurde das letzte etwa 3/4 m lange Stück in einer lichten Weite von 2 Zoll ausgeführt, sowie mit einem T-Stück und Hahn zum Durchstoßen eines Drahtes versehen. Die nun durch die Einwirkung des in der Kammer herrschenden Über- bezw. Unterdruckes entstehenden Diagramme erklären sich sehr leicht bei einer näheren Betrachtung.

Angenommen, die mit dem registrierenden Druckmesser verbundene linke Gaskammer führe Gas zum Ofen, dann schreibt der Stift für gewöhnlich unterhalb * der atmosphärischen Linie eine dem notwendigen Druck des Gases an dieser Stelle (gemessen in Millimetern Wassersäule) entsprechende, im großen und ganzen horizontale, jede Druckänderung markierende Linie. Steuert der Schmelzer um, so steigt der Schreibstift sofort senkrecht nach oben und weiter über die atmosphärische Linie hinaus bis zur Höhe des Vakuums, unter dem dieselbe Kammer nun infolge Verbindung mit dem Kamin sich befindet. Wird diese Kammer nach einer Weile, während welcher der Stift ziemlich horizontal weitergeschrieben hat, mit der Gaszuleitung abermals verbunden, so fällt der Schreibstift sofort wieder nach unten bis in die Nähe oder über den Strich der O-Linie hinaus in seine frühere Lage. Während nun die untere horizontale Linie den Gasdruck im Wärmespeicher andeutet und somit eine Kontrolle über die Stellung des Gaszulaßventils beziehungsweise über die der Kammer zugeführte Gasmenge und den Druck des Generator-Unterwindes bietet, geben die senkrechten Striche genau an, daß und zu welcher Zeit die Reversierventile umgesteuert sind. Die horizontalen Striche oberhalb der atmosphärischen Linie registrieren weiterhin die Wirkung des Kaminzuges, d. h. sie zeigen den jeweiligen Stand des Schiebers an. In derselben Weise ist ferner festzustellen, wann und wie lange der Ofen in der betreffenden Schicht, vielleicht zwecks Reinigens des Generatorrostes, der Gasleitung und dergl., bei herabgelassenem Kaminschieber ohne Gebläse d. h. außer Betrieb gestanden hat.

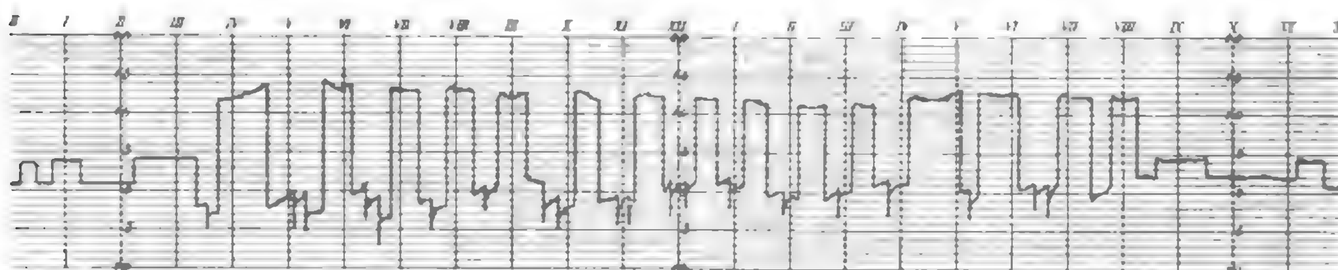


Abbildung 1.

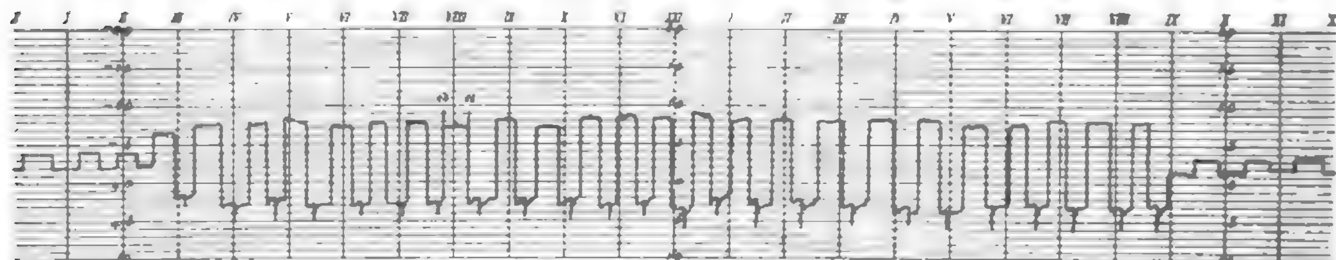


Abbildung 2.

Abbildung 1 zeigt das Diagramm eines Ofens mit Siemens-Wechselklappen kurz nach Anbringung des Kontrollapparates, dessen Zweck und Wirkungsweise der Mannschaft am Ofen absichtlich nicht bekannt gegeben war. Der Gasdruck schwankt sehr und wird stellenweise durch den Kaminzug bezw. durch die hohe Stellung des Kaminschiebers bis zu einem geringen Vakuum herabgezogen, um kurz darauf wieder zu steigen. Die Ventile werden unregelmäßig umgesteuert, besonders auch des Nachts, wo der Ofen ohne Gebläse geht. Abbildung 2 zeigt das Diagramm desselben Ofens nach etwa acht Tagen. Das Reversieren geschieht pünktlicher, Gasdruck und Kaminzug sind gleichmäßiger. Abbildung 3 zeigt das Diagramm eines Stahlformgußofens mit kombinierter Umsteuervorrichtung unter Benutzung des Turk-Ventils für die Gaskammern. Nicht zuletzt durch die ständige Kontrolle wurde mit dieser Einrichtung der Betrieb fast acht Monate ohne Störung aufrecht erhalten, bei einem Ausbringen von 537 Chargen gegenüber 280 bis 330 der sonst üblichen Leistung, während welcher Zeit das

* Es ist nicht absolut erforderlich, daß das Gas gerade hier im Wärmespeicher unter einem Überdruck steht, der die atmosphärische Linie um ein bestimmtes Maß überschreitet. Es kann vielmehr der Gasdruck an dieser Stelle durch die Wirkung des Kamines bereits zu einem Unterdruck geworden sein, der bis einige Millimeter unter der O-Linie, d. h. in diesem Falle, der Einrichtung des Schreibapparates entsprechend, oberhalb des Striches der atmosphärischen Linie liegt. Wie dieses im Betriebe eingerichtet wird, hängt zum Teil von den örtlichen Verhältnissen ab, zum Teil auch schreibt die stellenweise vielleicht mit Unrecht vertretene Ansicht, daß bei Erreichung gewisser Temperaturen im Wärmespeicher Dissoziation eintrete, vor, das Gas nur unter genügendem Überdruck dem Herde zuzuführen. Einerlei, ob nun diese Linie unterhalb, in oder etwas oberhalb der atmosphärischen liegt, der Einfachheit wegen sei dieselbe im Gegensatz zu der auf den beigegebenen Diagrammen höher liegenden Unterdrucklinie in der weiteren Besprechung nur mit Gasdrucklinie bezw. Gasdruckseite bezeichnet.

dreiteilige Glockenventil bei gutem Ofengange sich tadellos bewährte, und den alten Wechselklappen gegenüber eine erhebliche Kohlenersparnis. Auffällig sind hier die beiden Spitzen auf der oberen d. h. Unterdruckseite. Dieselben sind hervorgerufen durch die plötzlich steigende Kaminwirkung infolge Abschlusses von Gas und Luft. Auch bei Wechselklappen können diese Spitzen durch Schließen des Luft- und Gasregulierventils während bezw. vor der Umsteuerung hervorgerufen werden, wie es zum Beispiel in Abbild. 2 bei a ohne automatische Einrichtung von Hand ausgeführt ist. Wird der Kamin während des Reversierens geschlossen, was entweder durch ein besonderes Umsteuerventil selbst oder ohne Anschaffung eines solchen durch Anbringen einiger Rollen, Ketten und dergleichen mit dem Kaminschieber selbsttätig leicht bewerkstelligt werden kann, so fallen für jede Umsteuervorrichtung die oben erwähnten Spitzen fort. Um dieses zu zeigen, ist bei b in Abbildung 3 der Schieber während des Reversierens rasch einmal von Hand heruntergelassen. Man kann somit die Wirkungsweise der Umsteuervorrichtung im einzelnen erkennen und unter Umständen die Art der Ventile an den durch die Diagramme festgelegten Funktionen beurteilen. Auf der unteren Gasdruckseite fallen an vielen Stellen ziemlich in der Mitte bei allen Diagrammen Abbildung 1 bis 4 senkrecht nach unten zeigende Spitzen auf. Dieselben deuten das stoßweise und jedenfalls unvorteilhafte Aufgeben der Kohlen mittels der allgemein gebräuchlichen Fülltrichter am Generator an. Es wird somit auch nebenbei eine gewisse Kontrolle über die Tätigkeit und Wachsamkeit des Gasstochers ausgeübt. Schließen diese Trichter außen nicht gut ab, wie es häufig vorkommt und in Abbildung 3 bei c absichtlich durch geringes Auflassen des Verschlusses markiert ist, so entsteht an derselben Stelle des Diagramms zur Zeit des Füllens auch eine Spitze nach oben auf der Gasdruckseite. Der Messer gibt ferner Aufschluß über die weiteren ungünstigen Wirkungen oben erwähnter Fülltrichter: In Abbildung 1 bis 3 ist an der hakenförmigen Gestalt der Gasdrucklinie zu erkennen, daß mit dem Aufgeben des Brennstoffs, d. h. direkt nach dem Auftreten der soeben erwähnten Spitzen, welch letztere selbst schon eine augenblickliche Gasverschwendung bedeuten, der Druck des Gases bezw. die Gasmenge vom Generator bis zum Ofenherd zugenommen hat und nun allmählich wieder sinkt, was ebenfalls gerade nicht zur Verminderung des Kohlenverbrauches beiträgt. Berücksichtigt man hierbei ferner die gleichzeitige ungünstige Wirkung derselben Fülltrichter auf die Qualität des Gases, so dürfte für die Generatoren eine mechanische gleichmäßige Beschickung, die an und für sich schon die Arbeitslöhne um ein Geringes reduzieren wird, aus mehreren Gründen in vielen Fällen am Platze sein. Bei größeren Gaserzeugerbatterien mit sehr weiten Gassammelkanälen, Staubsammlern usw. wird sich zwar die von der stoßweisen Kohlenaufgabe herrührende quantitative wie qualitative Änderung des Gases zum Teil ausgleichen. Dort jedoch, wo anstatt der geräumigen Sammelkanäle, deren Reinigung von Zeit zu Zeit unumgänglich ist und größere Störungen verursacht, für jeden Ofen in möglichster Nähe einzelne Generatoren aufgestellt sind, welches Verfahren neben der Vermeidung größerer Stillstände auch genaue Kontrolle über den Kohlenverbrauch des einzelnen Ofens bietet, sowie bei kleineren Batterien bezw. einzelnen Ofenanlagen überhaupt, wird sich der genannte Übelstand um so mehr bemerkbar machen. In diesen Fällen, wo außerdem der Schmelzer eine ständige Beaufsichtigung und Kontrolle seines Generators selbst in der Hand hat und mit Hilfe der übrigen Ofenbedienungsmannschaft die Wartung und Regelung einer geeigneten Beschickungsvorrichtung mit übernehmen könnte, dürfte sich die Anwendung einer solchen erst recht empfehlen.

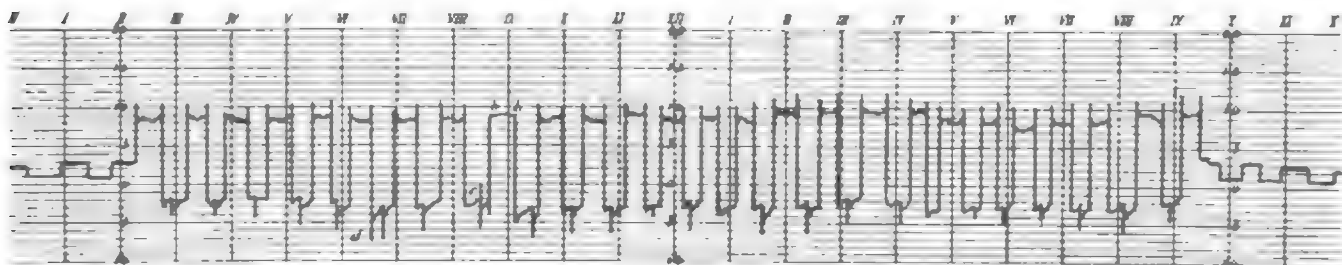


Abbildung 3.

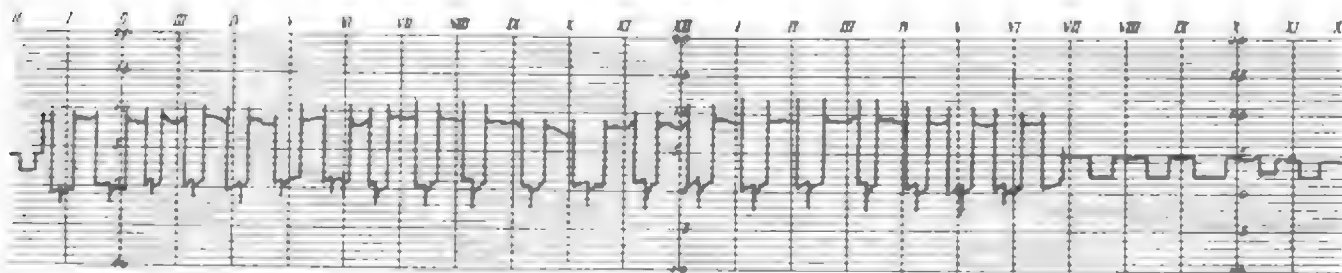


Abbildung 4.

Durch die fernerhin auf den Kohlenverbrauch ohne Frage einesteils sehr günstig einwirkende und heute an vielen Stellen mit gutem Erfolge angewandte Gasabsperrung während des Reversierens wird anderenteils in ungünstiger Weise der Gasdruck in den Kanälen und im Generator ebenfalls erhöht, was besonders bei langsam umsteuernden Ventilen empfindlich ist. Im ersten Augenblick nach dem Reversieren und Wiederöffnen des Gaszulaßventils strömt deshalb auch hier das Gas mit größerem Druck und somit in größerer Menge durch die Kammern über den Herd und es entsteht eine Spitze im Diagramm zu Anfang der mit dem Umsteuern beginnenden Druckperiode der betreffenden Kammer. Um auch diesen Fehler zu beseitigen, empfiehlt sich eine genaue automatische Regulierung des Generator-Unterwindes, die bei kleineren Anlagen dadurch bewerkstelligt wird, daß derjenige Mechanismus, der beim Reversieren zuerst in Bewegung tritt, durch einige Röllchen Zugdraht usw. einesteils beim Ventilator mit der in der Windleitung

einzubauenden Drosselklappe, beim Strahlgebläse anderenteils mit einem Dampfregulierhahn in Verbindung gebracht wird.

Durch genaues Einstellen der aus einigen Gelenken, Hebeln, Stellschrauben oder ähnlichem bestehenden Reguliervorrichtung kann dann der Druck in Generator und Gasleitung fast ganz gleichmäßig gehalten werden. Abbildung 3 zeigt bei d eine derartige Druckerhöhung, die durch Ausschalten der Gebläseregulierrorrichtung künstlich hervorgerufen wurde.

Wie es nun dem Fachmann bekannt ist, daß für jeden Ofen und zu jeder beliebigen Zeit nicht ein und dasselbe Diagramm maßgebend ist, so werden sich bei jedem Betriebe Linien bezw. kleine Abweichungen zeigen, die am besten und genauesten nur von dem mit der gesamten Einrichtung der Generatoren, Gasleitungen, Öfen, Ventile usw. Vertrauten beurteilt werden. So kann unter anderm auch der Gasüberdruck im Wärmespeicher über die O-Linie hinaus dauernd zu einem geringen Unterdruck oder Vakuum (siehe Anmerkung) herabsinken, wie es das letzte Diagramm Abbildung 4 zeigt, wo mit verhältnismäßig kleinen Druckdifferenzen bei geringem Kohlenverbrauch der gleiche Ofen tadellos betrieben wurde. Indem hierbei der Ansicht, das Gas im Wärmespeicher müsse unter einem bestimmten Überdruck gehalten werden, um bei den in den Wärmespeichern vorkommenden Temperaturen einer Dissoziation der Kohlenwasserstoffe, oder gar nach Würtenberger des Kohlenoxyds (S. 447 „Stahl und Eisen“ Jahrgang 23) vorzubeugen, nicht widersprochen werden soll, sei nebenbei bemerkt, daß mit gutem praktischem Erfolge einer eventuellen Dissoziation dadurch entgegengearbeitet werden kann, daß die zweckmäßig innen liegenden Gaskammern durch geeignete Verteilung der Abhitze mittels besonderer Regulierschieber in ihrer Temperatur so niedrig gehalten werden, daß jede vielleicht mögliche Zerlegung des Gases ausgeschlossen ist. Um so mehr kann dann dementsprechend da, wo es angebracht erscheint, für eine gleichmäßige und hohe Erhitzung der größeren Luftkammern gesorgt werden. Die zur Verminderung der sogenannten schädlichen Gasräume nach außen gelegten Luftkammern haben dabei außerdem noch den Vorteil der senkrechten Züge, welch letztere in diesem Falle trotz der höheren Temperatur infolge ihrer steilen Lage sich nicht so leicht zusetzen, als die flacheren Kanäle zu den mittleren Kammern.

Bochum. *Robert Schulte.*

Außerordentliche Leistungen im Walzenguß.

Vor einigen Tagen sind durch die Lothringer Walzengießerei in Busendorf (Lothr.) zwei Walzen fertiggestellt worden, welche wohl Anspruch darauf machen dürften, das größte Walzenpaar der Welt zu sein. Jede der beiden Walzen wiegt über 50 t, hat einen Durchmesser von 1250 mm und eine Ballenlänge von 4500 mm. Die ganze Länge beträgt 7100 mm. Die Walzen dienen zur Herstellung von Panzerplatten und sind für die Dillinger Hüttenwerke, die auch den zum Transport der Walzen erforderlichen Spezialwagen von 60 t Tragkraft gestellt haben, angefertigt worden. Die zugehörigen Ständer, welche auf der Duisburger Maschinenfabrik gegossen sind, wiegen 70 t. Wir hoffen auf dieselben demnächst zurückzukommen.

Gefügeveränderungen der Eisenkohlenstofflegierungen im festen Aggregatzustande.

Das Septemberheft des „Journal of the Franklin Institute“ enthält eine Abhandlung von W. Campbell über die Strukturveränderungen, welche gewisse Legierungen, während sie von ihrem Erstarrungspunkte bis auf Zimmertemperatur abkühlen, also im festen Aggregatzustande, erleiden. Derartige Veränderungen sind bekanntlich bei Legierungen von Kupfer und Aluminium, Kupfer und Zinn, Kupfer und Antimon, Eisen und Kohlenstoff usw. beobachtet worden; namentlich sind es die letzteren, welche ihrer großen Bedeutung wegen eingehenden Studien unterzogen worden sind. Nach einer durch zahlreiche Mikrophotographien erläuterten Besprechung der Kupfer-Aluminium- und Kupfer-Zinn-Legierungen, welche sich auf die diesen Gegenstand behandelnden Arbeiten von Le Chatelier bezw. Heycock und Neville stützt, wendet sich Verfasser zu den Eisenkohlenstofflegierungen, deren Konstitution er an Hand des Roozeboomschen Diagramms* erörtert. Uns interessiert für das vorliegende Referat nur der nachstehend dargestellte Teil des Diagramms. Oberhalb der Kurve GOSE existiert lediglich Martensit, dessen Kohlenstoffgehalt zwischen 0 und 1,8 % variiert. Fällt die Temperatur, so beginnt bei Legierungen von 0 bis 0,8 % C längs der Kurve GOS die Abscheidung von Ferrit und bei Legierungen von höherem Kohlenstoffgehalt längs der Kurve SE die Abscheidung von Zementit. Diese Abscheidung von Ferrit bezw. Zementit schreitet mit fallender Temperatur fort, den restierenden Martensit immer mehr mit Kohlenstoff anreichernd bezw. seinen Kohlenstoffgehalt reduzierend, bis letzterer bei etwa 690° 0,8 % beträgt, und nun erfolgt die Umwandlung des Martensits in Perlit, die eutektische Legierung von Ferrit und Zementit. Bei Eisenkohlenstofflegierungen von 0 bis 0,8 % C haben wir also oberhalb GOS Martensit, zwischen GOS und PS Ferrit und Martensit, unterhalb PS Ferrit und Perlit, während wir bei Stählen von 0,8 bis 1,8 % C oberhalb SE ebenfalls Martensit, zwischen SE und SK Zementit und Martensit und unterhalb SK Zementit und Perlit haben. Stahl von 0,8 % C besteht oberhalb S nur aus Martensit, unterhalb S nur aus Perlit. Außer den genannten vollziehen sich bei der Abkühlung von hohen Temperaturen noch andere Umwandlungen. Das Eisen hat bekanntlich drei allotrope Modifikationen, die wir als

---

* „Zeitschrift für physikalische Chemie“ 1900 S. 437. Vergl. auch: B. Roozeboom: „Über die Anwendung der Phasenlehre auf die Gemische von Eisen und Kohlenstoff“, »Zeitschrift für Elektro-Ch.« XXX 1904 S. 489; ferner E. Heyn: „Labile und metastabile Gleichgewichte in Eisenkohlenstofflegierungen“, ebenda S. 491.

α-, β- und γ-Eisen bezeichnen. Die γ Form existiert oberhalb GOS, die β Form innerhalb der Fläche GOM und die α-Form unterhalb MOS. Die Umwandlung von einer Modifikation in eine andere ist stets mit einem Wärmeeffekt verbunden; außerdem wird das unmagnetische β bezw. γ Eisen mit dem Übergang in den α-Zustand magnetisch.

Diese Umwandlungen im festen Aggregatzustand sind nun von der größten Wichtigkeit, weil von ihnen das Härten, das Regenerieren überhitzter Stähle (refining), sei es durch Ausglühen oder durch mechanische Bearbeitung, usw. abhängen. Das zeigen deutlich Zerreißversuche und mikroskopische Prüfungen, welche Verfasser vorgenommen hat 1. mit Probestäben, welche von verschiedenen Temperaturen langsam abgekühlt bezw. abgeschreckt waren, 2. mit überhitztem Material, das durch Walzen bei verschiedenen Temperaturen regeneriert worden war. Das Ausgangsmaterial enthielt 0,50 % C und 0,98 % Mn; es zeigte beim Erwärmen die kritischen Punkte Ac_1 bei etwa 700 bis 710°, $Ac_{2.3}$ bei etwa 745 bis 750° und beim Abkühlen die kritischen Punkte $Ar_{2.3}$ bei etwa 700°, Ar_1 bei 660°. Im folgenden sind die Resultate der Zerreißversuche mit den langsam abgekühlten bezw. abgeschreckten Stäben tabellarisch zusammengestellt:

Grad der Erhitzung	Langsam abgekühlt: Elastizitätsgrenze lbs. f. d. □-Zoll	Bruchlast lbs. f. d. □-Zoll	Dehnung auf 8 Zoll %	Kontraktion %	In Wasser abgeschreckt: Elastizitätsgrenze lbs. f. d. □-Zoll	Bruchlast lbs. f. d. □-Zoll	Dehnung auf 8 Zoll %	Kontraktion %
659	72500	102900	15,6	55,7	67000	107150	15,2	50,2
682	67100	104100	17,5	50,8	64000	107400	15,6	55,3
700	62500	101250	17,6	53,1	63000	127800	—	8,5
702	62400	100400	14,3	55,8	61250	133500	—	2,2
718	63700	102300	17,4	54,3	—	188900	—	—
733	65600	108400	17,4	52,0	71100	203100	—	—
746	75200	112000	16,25	51,5	—	135050	—	0,3
766	74600	112600	16,5	42,8	60900	103800	—	0,1
775	74600	112200	—	50,6	—	104000	—	0,1
819	73600	115950	15,0	48,4	—	60100	—	—
843	73100	117100	15,6	46,0	—	39000	—	0,4
902	71400	115000	11,87	41,0	—	80500	—	—
966	69700	114800	13,6	42,7	—	72300	—	0,5
1030	67000	110300	14,0	38,4	—	45750	—	—
1086	66400	108800	12,1	39,3	—	61050	—	0,2
1151	66100	109950	8,1	34,4	—	61300	—	—
1212	64900	108400	11,25	32,2	—	70200	—	0,2
1268	66900	112800	8,1	12,7	—	54900	—	—
1339	65400	113900	5,5	7,6	—	56800	—	—
1390	60700	98200	3,4	5,4	—	61800	—	0,6
Ausgangsmaterial	70550	113400	13,9	46,4	—	—	—	—

Die Tabelle zeigt, daß Erhitzen bis zum unteren kritischen Punkt sowohl die Elastizitätsgrenze als auch die Bruchlast vermindert, während stärkeres Erhitzen bis zum oberen kritischen Punkt dieselben wieder allmählich steigert. Bei $Ac_{2.3}$ (746°) haben wir die beste Elastizitätsgrenze; die größte Bruchlast wird bei einer Temperatur erreicht, die noch um etwa 100° höher liegt. Die Dehnung hat ein Maximum unmittelbar unter $Ac_{2.3}$ und fällt bei der Abkühlung von höheren Temperaturen kontinuierlich. Die Kontraktion ist am größten bei Ac_1 und sinkt ebenfalls mit höheren Temperaturen. Die mikroskopische Untersuchung des Gefüges ergibt die feinste Körnung unmittelbar unter $Ac_{2.3}$, bei 733°. Mit steigender Temperatur nimmt die Korngröße zu; der auf 1339° erhitzte Stahl zeigt äußerst grobes Korn, das Kennzeichen starker Überhitzung.

Betrachten wir die in Wasser von Zimmertemperatur abgeschreckten Stahlproben, so sehen wir, daß die Härtung bei dem unteren kritischen Punkte, Ac_1, beginnt, wo die Kontraktion plötzlich von über 50 auf 8,5 % fällt. Die Bruchlast beginnt bei diesem Punkte zu steigen und hat ihr Maximum bei 733°, unmittelbar unter $Ac_{2.3}$; von da an sinkt sie bei Erhöhung der Abschrecktemperatur sehr schnell. Die Mikrophotographien zeigen, daß Abschrecken von einer Temperatur unterhalb Ac_1 keine merklichen Strukturveränderungen hervorruft. Die bei 700° gehärtete Probe weist jedoch eine große Veränderung auf. Die ursprünglich aus Perlit bestehende Grundmasse ist in harten Martensit umgewandelt, woraus die plötzlich verminderte Kontraktion und die Erhöhung der Bruchlast resultiert. Der bis 733° erhitzte Probestab zeigt auch nach dem Abschrecken das feinste Korn. Der freie Ferrit ist fast ganz auf Kosten des gebildeten Martensits verschwunden. Die über $Ac_{2.3}$ abgeschreckten Stähle bestehen durchweg aus Martensit, welcher um so gröber ist, bei je höherer Temperatur das Härten stattgefunden hat.

Liegt nun die Frage vor, bei welcher Temperatur ein infolge Überhitzung grobkörnig, also brüchig gewordener Stahl durch Ausglühen zu regenerieren ist, so ist die Antwort leicht aus den gewonnenen Resultaten zu entnehmen. Die mikroskopische Untersuchung ergibt das feinste Korn bei einer Temperatur, die zwischen Ac_1 und $Ac_{2.3}$ liegt, also wird auch das Regenerieren dann am vollkommensten ausfallen, wenn das Ausglühen bei dieser Temperatur vorgenommen wird.

Eine weitere Versuchsreihe beschäftigt sich mit der Prüfung von auf mechanischem Wege und zwar durch Walzen bei verschiedenen Temperaturen regenerierten Stäben. (Siehe folgende Tabelle.)

Temperatur bei Beginn des Walzens	Elastizitätsgrenze lbs. f. d. □-Zoll	Bruchlast lbs. f. d. □-Zoll	Dehnung auf 8 Zoll %	Kontraktion %
963°	86 050	126 800	9,6	28,0
909°	86 800	127 300	10,25	27,0
837°	84 400	128 400	10,25	29,3
809°	84 700	126 000	10,75	33,1
781°	87 700	126 500	10,0	33,3
752°	95 100	130 000	8,0	39,0
724°	89 400	124 200	9,4	41,3
695°	94 700	129 100	9,75	29,6
667°	98 050	130 200	8,75	27,3
Ungewalzt .	60 700	98 200	3,4	5,4
Ausgangsmaterial .	70 550	113 400	13,9	46,4

Man sieht, daß die Elastizitätsgrenze überall eine erhebliche Steigerung erfährt; auch die Bruchlast übertrifft diejenige des Ausgangsmaterials. Die Dehnung hat sich gegenüber dem unbearbeiteten Material etwa verdreifacht, ohne jedoch die des Ausgangsmaterials ganz zu erreichen. Am ausgeprägtesten macht sich der Einfluß des Walzens auf die Kontraktion geltend. Sie ist am größten bei Stäben, welche bei 752 bezw. 724° in die Walze kamen; hier beträgt sie 39 bezw. 41,3 %, ein ausgezeichnetes Ergebnis, wenn man in Betracht zieht, daß die Kontraktion des unbearbeiteten überhitzten Stahls nur 5,4 % beträgt. Auch die Prüfung des Kleingefüges ergibt, daß die bei 752 und 724° gewalzten Stäbe die am besten regenerierten sind; sie weisen die feinste Struktur auf. Unter der Annahme, daß die Abkühlung während des Walzens etwa 40° betragen hat, kommt Verfasser zu dem Schluß, daß auch beim Regenerieren auf mechanischem Wege die besten Resultate dann erzielt werden, wenn die Endtemperatur der Bearbeitung zwischen $Ar_{2.3}$ und Ar_1 liegt.

—ler.

Weltausstellung in Lüttich 1905.

Ein Mitglied der Redaktion hatte kürzlich Gelegenheit, die Ausstellung zu besichtigen. Die Arbeiten auf dem ausgedehnten, an den Ufern der Maas und der Ourthe sich hinziehenden Ausstellungsgelände schreiten mit Macht voran. Tausend fleißige Hände regen sich allenthalben, das gewaltige Unternehmen zu fördern und zum Abschluß zu bringen. Der prächtige, im Stil Louis XVI. aufgeführte Kunstpalast ist, als Bauwerk betrachtet, bereits fix und fertig, und hat man auch schon mit der Innendekoration desselben begonnen. In der rund 30 000 qm Fläche bedeckenden Maschinenhalle, die für uns naturgemäß das Hauptinteresse bietet, ist die belgische Abteilung und von dieser wieder die Ausstellung der Firma John Cockerill in Seraing am weitesten vorgeschritten. Einige der gewaltigen Maschinen sind schon fertig montiert, während die meisten der übrigen in der Aufstellung begriffen sind. Die mächtigen Laufkrane, darunter einer von Stuckenholz, haben ihre Tätigkeit bereits erfolgreich aufgenommen, und auch die Kesselbatterien sind schon zur Stelle gebracht. In der deutschen Abteilung war man zur Zeit des Besuchs noch nicht über die Fundamente hinausgekommen; um indessen einen gewissen Druck auf die Aussteller ausüben zu können, soll, wie wir hörten, die Ausstellungsleitung die Bestimmung getroffen haben, daß jene Firmen, die nicht bis zu einem bestimmten Termin ihre Ausstellungsobjekte auf dem Ausstellungsgebiet haben, ihrer Plätze verlustig gehen. Von der in der Hauptindustriehalle untergebrachten Abteilung für Berg- und Hüttenwesen war noch nichts zu sehen; wenn man indessen berücksichtigt, welche ungeheure Arbeit in den letzten vier Wochen vor Eröffnung der Düsseldorfer Ausstellung 1902 bewältigt worden ist, so ist zu hoffen, daß es auch den Leitern der Lütticher Ausstellung vergönnt sein wird, am Eröffnungstage auf ein möglichst vollendetes Werk blicken zu können.

Bücherschau.

Die Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Herausgegeben vom Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Gemeinschaft mit der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und dem Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikat. Verlag von Julius Springer in Berlin.

Die Herausgabe der Bände 1 bis 6 dieses umfangreichen Sammelwerkes ist bereits im Vorjahr in „Stahl und Eisen" angezeigt worden. Dieselben behandeln: 1 Geologie, Markscheidewesen; 2 Ausrichtung, Vorrichtung, Abbau, Grubenausbau; 3 Stollen, Schächte; 4 Gewinnungsarbeiten, Wasserhaltung; 5 Förderung; 6 Wetterwirtschaft.

Weiter ist jetzt erschienen Band 7, welcher die Kapitel Berieselung, Grubenbrand, Rettungswesen, Beleuchtung, Sprengstoffwesen und Versuchsstrecke enthält. Die letztgenannte Abhandlung bezieht sich auf eine Anlage, welche zwecks Anstellung von Versuchen über das Verhalten von Sicherheitssprengstoffen dem Kohlenstaub und Schlagwettern gegenüber erbaut, und weiterhin durch Errichtung einer Versuchsanstalt für Sicherheitslampen erweitert wurde. Endlich sind noch die Bände 10, 11 und 12 erschienen, welche die wirtschaftliche Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues schildern und in denen ein reichhaltiges statistisches Material niedergelegt und verwertet ist. Es fehlen demnach zur Vervollständigung des Werkes noch die Bände 8 und 9; letztere werden nach den früheren Prospekten die Disposition der Tagesanlagen sowie Aufbereitung, Nebenproduktengewinnung, Brikettfabrikation usw. behandeln. Man braucht das Erscheinen der noch fehlenden Bände nicht abzuwarten, um der Überzeugung Ausdruck zu geben, daß wir es hier mit einem Werk von hervorragender Bedeutung zu tun haben, und daß den Herausgebern, welche kein Opfer gescheut haben, um ein derartiges Denkmal des deutschen Steinkohlenbergbaues zu schaffen, die höchste Anerkennung der Fachgenossen gebührt. Der angehende und der im Betrieb befindliche Bergmann ebenso wie der Maschinentechniker, der mit dem Bergbau in Beziehung steht, haben hiermit ein methodisches Nachschlagewerk erhalten, wie es in diesem Umfang wenigen anderen Industrien zu Gebote steht. Die drucktechnische Ausführung und sonstige Ausstattung des Werkes sind sehr gut.

Kühling, O., Prof. Dr.: *„Lehrbuch der Maßanalyse".* 2. Auflage VIII. 160 mit 23 Abbildungen. Ferdinand Enke, Stuttgart 1904. 3,20 *M*.

An kleinen Anleitungen zur Maßanalyse ist eigentlich kein Mangel. Sie sind meist nur auf den Unterricht im Laboratorium zugeschnitten und enthalten nicht allzu viele Anwendungsbeispiele. Das vorliegende Buch von Kühling unterscheidet sich von jenen sehr vorteilhaft dadurch, daß es mehr praktischen Anforderungen gerecht wird. Eingehend behandelt ist Graduierung, Eichung und Prüfung der Meßgefäße; es kommen meist, wie in der Praxis ausschließlich üblich, „empirische" Lösungen zur Verwendung; unter den angegebenen Methoden sind eine ganze Reihe der chemisch-technischen Praxis entlehnt; die neuesten Untersuchungen über Titersubstanzen usw. sind berücksichtigt. Nach Ansicht des Referenten ist die vorliegende Maßanalyse wirklich einmal eine Anleitung, die auch „zum Selbststudium" dienen kann, und die namentlich als Vorbereitung für technisch-analytisches Arbeiten bestens empfohlen werden kann.

B. Neumann.

Holleman, A. F., Dr., Professor der Chemie an der Universität Groningen: *Lehrbuch der Chemie.* Autorisierte deutsche Ausgabe. Unorganischer Teil. Dritte Auflage. Leipzig 1905, Veit & Comp. Geb. 10 *M*.

Die vorliegende dritte Auflage des Buches, die nach verhältnismäßig sehr kurzer Frist der zweiten gefolgt ist, unterscheidet sich von dieser zunächst dadurch, daß einige Anwendungen der Phasenlehre neu aufgenommen worden sind. Außerdem ist das Kapitel der radioaktiven Elemente völlig umgearbeitet und vervollständigt worden. Ferner sind verschiedene technische Prozesse, die der Verfasser als ausgezeich-

nete Beispiele von chemischen Umsetzungen auch in einem elementaren Lehrbuche nicht missen will, neu erwähnt.

Das Werk dürfte sich in seiner jetzigen Gestalt, bei der Plan und Anlage des Ganzen erhalten geblieben sind, zu den zahlreichen alten noch manche weitere Freunde erwerben. Einen Beweis für seine Brauchbarkeit mag man auch in dem Umstande erblicken, daß seit Erscheinen der zweiten Auflage eine englische, italienische und russische Übersetzung veranstaltet worden ist.

Weigand, Friedrich: *Die mechanischen Vorrichtungen der chemisch-technischen Betriebe.* Wien 1905, A. Hartleben. 8 *M*, geb. 8,80 *M*.

In dem Buche werden die hauptsächlichsten mechanischen Vorrichtungen für die verschiedensten Zwecke in allgemeinverständlicher Weise beschrieben und durch beigefügte Abbildungen den Interessenten veranschaulicht. Mit den Zerkleinerungseinrichtungen beginnend, führt der Verfasser der Reihe nach die besten Vorrichtungen zur Beförderung, zum Mischen und Mahlen, zum Pressen und Extrahieren, zum Destillieren, Schleudern, Zentrifugieren, Imprägnieren, Klären und Filtrieren, zum Trocknen und Komprimieren vor. An diese Beschreibung schließen sich Erläuterungen des Wesens der Prozesse und eine Anzahl der Praxis entstammende Ratschläge an.

Brauser, Paul, und Spennrath, Joseph: *Der praktische Maschinenwärter.* IV. Auflage. Mit 42 Holzschnitten. Berlin W. 1905, M. Krayn. Kart. 1,50 *M*.

Wir machen beim Erscheinen der neuen Ausgabe auf das vorliegende Buch, das infolge seiner praktischen Brauchbarkeit an einer ganzen Reihe von Heizer- und Maschinistenschulen Eingang gefunden hat, als ein gutes Hilfsmittel für die Unterweisung von Maschinenwärtern empfehlend aufmerksam. Eine Umgestaltung hat die neue Auflage, abgesehen von einzelnen Verbesserungen und geringen Änderungen, nicht erfahren.

A. Hartlebens kleines statistisches Taschenbuch XII. Jahrgang, 1905. Bearbeitet von Professor Dr. F. Umlauft. Wien, A. Hartleben. Geb. 1,50 *M*.

Der vorliegende Jahrgang gleicht in der Einrichtung seinen Vorgängern. Von jedem Staate der Erde werden Regierungsform, Oberhaupt, Bevölkerung, Nationalitäten, Konfessionen, Finanzen, Handel, Handelsflotte, Eisenbahnen, Telegraphen, Postämter, Geld, Gewichte, Maße, Heer, Kriegsflotte, Landesfarben und die wichtigsten Städte mit Einwohnerzahl angegeben; die Anordnung ist praktisch und erleichtert das Auffinden des Gesuchten. Alle Zahlen sind nach dem neuesten Stande der Statistik berichtigt. Ein Anhang gibt statistische Zusammenstellungen über die ganze Erde, insbesondere über Europa. So werden die Eisenbahnen, Telegraphenlinien, das Postwesen, der Handel, die Handelsflotten, die Staatsschulden, die Heere und Kriegsflotten statistisch miteinander verglichen. Den Schluß bildet ein Verzeichnis der größten Städte der Erde, nach der Einwohnerzahl geordnet.

A. Hartlebens statistische Tabelle über alle Staaten der Erde. XIII. Jahrgang, 1905. Wien, A. Hartleben. 0,50 *M*.

Auf einer großen Tafel (70 × 100 cm) eine übersichtliche Zusammenstellung ungefähr derselben Zahlen, die das vorher besprochene Taschenbuch enthält.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten wird:

Weltall und Menschheit. Geschichte der Erforschung der Natur und der Verwertung der Naturkräfte im Dienste der Völker. Herausgegeben von Hans Kraemer in Verbindung mit Professor Dr. L. Beushausen, Geh. Hofrat M. v. Eyth u. a. Mit zahlreichen Beilagen und Abbildungen im Text. Erster bis vierter Band. Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. In Prachtband geb. je 16 *M*.

Roozeboom, Dr. H. W. Bakhuis: *Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre.* Zweites Heft. Erster Teil. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn.

Benedicks, Carl: *Recherches Physiques et Physico-Chimiques sur l'Acier au Carbone.* Uppsala 1904. In Kommission bei Arthur Felix, Leipzig. 10 *M*.

Das englische Patentgesetz vom 20. Oktober 1904. Mit einer Erläuterung der Prüfungsbestimmungen und zwei Anhangblättern. Charlottenburg 1905, Friedrich Huths Verlag. 0,55 *M*.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

In der Zechenbesitzerversammlung am 23. März wurde zu Punkt 1 der Tagesordnung beschlossen, die Beteiligungsanteile für Kohlen, Koks und Briketts für das zweite Viertel 1905 auf 77 % festzusetzen, da die bisherigen Sätze von 80 % für Kohlen und Koks und 100 % für Briketts sich angesichts der immer noch unter dem Druck der während des Streikes gekauften englischen Kohlen stehenden Marktlage nicht aufrecht erhalten lassen. Zu Punkt 2 der Tagesordnung berichtete der Vorstand über Förderung und Absatz im Februar 1905. Danach betrug die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz bei 23¼ Arbeitstagen 5 855 034 t, der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke 2 919 707 t. Die Förderung stellt sich auf 3 253 666 t = arbeitstäglich 139 942 t, gegen Januar cr. mehr 28 426 t = 25,49 %. Da der Gesamtabsatz 3 537 511 t, die Förderung aber nur 3 253 666 t betragen hat, sind von den Zechenlägern versandt worden 283 845 t. Der Monat Februar 1905 hat ebenso wie der Januar unter der Einwirkung des Streiks gestanden. Die Förderung, welche mit Beginn der zweiten Januarwoche allmählich entsprechend der zunehmenden Ausdehnung der Ausstandsbewegung zurückging und in der zweiten Hälfte

des Januar auf ein verschwindendes Maß sank, hielt sich bis Ende der zweiten Februarwoche auf diesem Stand, um sich dann schnell zu erholen und in der verhältnismäßig kurzen Zeit von kaum einer Woche die normale Höhe wieder zu erreichen. Dabei erschien eine noch schnellere Wiederherstellung geordneter Zustände nicht ausgeschlossen, wenn nicht der Wagenumlauf, der infolge des Streiks vollständig verschoben worden war, erst nach und nach in die alten Bahnen hätte zurückgelenkt werden können. Leider setzte auch die durch den Streik verursachte Umwälzung in der Deckung des Verbrauchs der vollen Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Zechen ein Hindernis entgegen. Die Nachfrage trat nach Beendigung des Streiks keineswegs stürmisch hervor, wie vielfach erwartet worden war. Es zeigt sich immer mehr, daß der Ausfall in der Ruhrkohlenförderung durch die Aushilfslieferungen aus den erheblichen Lagerbeständen, Mehrleistungen der übrigen einheimischen Gewinnungsstätten sowie starke Steigerung der Einfuhr fremder Kohle in Verbindung mit dem Rückgang der deutschen Ausfuhr wohl vollständig Ausgleich findet. Wie die jetzt vorliegenden Ausweise für Januar und Februar 1905 ergeben, hat der Oberbergamtsbezirk Dortmund in diesen beiden Monaten gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres 4 951 889 t weniger gefördert, welchem Ausfall eine Mehrleistung von 649 851 t Stein- und 657 915 t Braunkohlen der übrigen deutschen Förderbezirke gegenübersteht. Des weiteren zeigt sich bis Ende des vorigen Monats in der Ein- und Ausfuhr gegenüber dem Vorjahr ein Überschuß für das Zollgebiet von 1 562 004 t Steinkohlen und 209 229 t Braunkohlen. Es ist ferner zu berücksichtigen, daß in der Streikzeit in runden Zahlen von den Beständen unserer Zechen 800 000 t, von unseren eigenen Lägern 200 000 t und aus denen des Kohlenkontors über 500 000 t zum Versand gelangt sind und daß auch in anderen Bezirken Lagerbestände für die Deckung des Ausfalles nutzbar gemacht worden sind.

Buderussche Eisenwerke zu Wetzlar.

Die Eisensteinförderung betrug im Jahre 1904 154 862 t gegen 144 423 t im Vorjahre, mithin 10 439 t mehr. Die Roheisenerzeugung stellte sich auf 93 817 t (98 148 t), der Roheisenabsatz einschließlich Selbstverbrauch auf 90 295 t; der Absatz an Schlackensand und Schlackenmehl betrug einschließlich Selbstverbrauch 79 200 t, der Absatz an Schlackensteinen belief sich auf 9 246 800 Stück. In der Röhrengießerei zu Wetzlar wurden an Röhren und Formstücken 20 682 t erzeugt. Die Erzeugung des Zementwerkes zu Wetzlar betrug 26 779 t. Der Rohgewinn der Gesellschaft stellte sich auf 1 504 396,65 *M*, die Abschreibungen und Zurückstellungen auf 1 000 355,40 *M*, so daß ein Reingewinn von 504 041,25 *M* verbleibt. Aus demselben wird eine Dividende von 6 % auf das 7 500 000 *M* betragende Aktienkapital mit 450 000 *M* ausgeschüttet, während der Vortrag auf neue Rechnung 12 414,50 *M* beträgt. In einem Nachtrag zum Geschäftsbericht werden die Gründe dargelegt, welche für den Erwerb der Eisenwerke Lollar, A.-G. in Lollar, zum Zweck der Verschmelzung mit den Buderusschen Eisenwerken maßgebend gewesen sind. Als Kaufpreis wird den Aktionären von Lollar für das Aktienkapital von 2 110 000 *M* der gleiche Betrag in Buderus-Aktien gewährt, und außerdem eine bare Zahlung von 25 % auf den Nennwert jeder Aktie. Eine Anzahl Aktionäre, die bei beiden Gesellschaften beteiligt ist, hat sich für ihren Besitz an Lollarer Aktien mit einer baren Zuzahlung von 15 % begnügt. Zur Durchführung der Maßnahme soll das Aktienkapital der Buderus-Werke von 7 500 000 *M* auf 10 500 000 *M* erhöht werden.

Blechwalzwerk Schulz-Knaudt, A.-G. zu Essen.

Nach dem Geschäftsbericht war die Gesellschaft mit einem großen Teil der Produktion auf das Ausland angewiesen, da im Inlande nicht so viel Aufträge zu erlangen waren, um allen Werkstätten einigermaßen auskömmliche Beschäftigung zu sichern. Der Versand an Fertigfabrikaten betrug 28 979 t sowie 15 790 t Nebenerzeugnisse. Der verfügbare Gewinn, welcher einschließlich des Vortrages aus dem Jahre 1903 459 838,05 *M* beträgt, wird wie folgt verwendet: Abschreibungen 179 536,06 *M*; 4 % Dividende = 160 000 *M*; statutgemäße Tantième 12 000 *M*; 2 % Superdividende = 80 000 *M*. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 28 301,99 *M*.

Dillinger Fabrik gelochter Bleche, Franz Méguin & Co., A.-G. zu Dillingen-Saar.

Das Geschäftsjahr schließt nach 35 168 *M* Abschreibungen mit einem Reingewin von 60 587,76 *M*. Der Umsatz ist von 875 541,42 *M* im Jahre 1903 auf 1 001 767,71 *M* gestiegen. Zur Verteilung gelangt eine 5 %ige Dividende mit 37 500 *M*.

Dürener Metallwerke, A.-G. in Düren (Rheinland).

Der Betriebsüberschuß einschließlich einer Einnahme aus der Patentrechnung beträgt 892 297,90 *M*, wovon die Generalunkosten mit 214 413,62 *M* und die vorgeschlagenen Abschreibungen mit 244 879,41 *M* in Abzug zu bringen sind. Von dem hiernach verbleibenden Betrage von 433 004,87 *M* wurde eine Dividende von insgesamt 10 % mit 250 000 *M* verteilt. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 19 606,70 *M*.

Düsseldorfer Maschinenbau-A.-G. vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf.

Das letzte Geschäftsjahr schloß günstiger ab als die unmittelbar vorhergehenden, insofern es gelungen ist, einen, wenn auch bescheidenen, Überschuß zu erzielen. Der Betriebsgewinn beläuft sich einschließlich eines Ertrages des Zinsenkontos von 4 169,20 *M* auf 253 183,59 *M*. Nach Abzug der Handlungsunkosten in Höhe von 167 900,97 *M* und der 38 647,82 *M* betragenden Abschreibungen verbleibt ein Gewinn von 46 634,80 *M*, aus dem eine Dividende von 2½ % mit 37 500 *M* bezahlt wird.

Gesellschaft der Metallwarenfabriken B. Hantke in Warschau.

Die Gesellschaft, an der die Aktiengesellschaft Oberschlesische Eisen-Industrie stark beteiligt ist, schloß das Geschäftsjahr 1903/04 mit einem Reingewinn von 56 500 Rubel, der zu Rückstellungen verwendet wird. Die Beteiligung der Oberschlesischen Eisen-Industrie A.-G. an dem Unternehmen, dessen Aktienkapital sechs Millionen Rubel beträgt, stand im Abschluß für das Jahr 1903 mit 1 266 525 *M* zu Buch.

Hallesche Maschinenfabrik und Eisengießerei.

Die aus der in- und ausländischen Zuckerindustrie eingegangenen Bestellungen haben den Werkstätten ausreichende Beschäftigung zugeführt. Auch die anderen Spezialitäten der Gesellschaft, Eis- und Kühlmaschinen und Sauggasanlagen, haben mehr Aufträge als im Vorjahre gebracht. Aus dem im Jahre 1904 erzielten Reingewinn von 395 667,95 *M* gelangt eine Dividende von 18 % mit 324 000 *M* zur Verteilung, die Abschreibungen betragen 58 500,11 *M*.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll über die Vorstandssitzung vom 18. März 1905 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Zu der Sitzung war durch Rundschreiben vom 9. März d. J. eingeladen.

Die Tagesordnung lautete wie folgt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Der Gesetzentwurf betr. die Abänderung einzelner Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865/1892 (Bergnotgesetz).
3. Handelsverträge.
4. Einberufung der Hauptversammlung.

Anwesend sind die Herren: Geheimrat Servaes, Vorsitzender; Baurat Beukenberg, Kommerzienrat Brauns, Generalsekretär Bueck, Kommerzienrat Goecke, Generaldirektor Kamp, Finanzrat Klüpfel, Geheimrat Dr. ing. C. Lueg, Geheimrat H. Lueg, E. Poensgen, Landrat Roetger, Kommerzienrat Ziegler, Dr. ing. Schrödter als Gast, Dr. Beumer, geschäftsführendes Mitglied des Vorstandes.

Entschuldigt haben sich die Herren: Kommerzienrat Baare, E. Boecking, Geh. Finanzrat Jencke, Kommerzienrat E. Klein, J. Massenez, Geh. Reg.- und Baurat Mathies, Kommerzienrat Weyland, Kommerzienrat Wiethaus, Kommerzienrat Eug. v. d. Zypen.

Der Vorsitzende, Hr. Geheimrat Servaes, eröffnet die Sitzung um 11¾ Uhr.

Zu 1 der Tagesordnung macht das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes Mitteilung über die beabsichtigte Besteuerung der Gesellschaften mit beschränkter Haftung und über andere Steuerpläne, deren Erörterung der Vorstand sich für die Hauptversammlung vorbehält.

Zu 2 der Tagesordnung, Bergnotgesetz, erstattet Hr. Dr. Beumer ein eingehendes Referat über den Verlauf des Bergarbeiterausstandes und empfiehlt namens des Präsidiums einen Beschlußantrag, der an der Spitze der vorstehenden Nummer von „Stahl und Eisen" zum Abdruck gelangt ist. Der Beschlußantrag wurde in einer gemeinschaftlichen Sitzung des Wirtschaftlichen Vereins und der Nordwestlichen Gruppe, die am Nachmittag stattfand, einstimmig angenommen.

Zu 3 der Tagesordnung, Handelsverträge, wird im Anschluß an einen Bericht des geschäftsführenden Vorstandsmitglieds einstimmig folgender Beschlußantrag angenommen:

„Die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" ist bezüglich der Gestaltung unserer künftigen Handelspolitik s. Z. mit Überzeugung für einen größeren Schutz der Landwirtschaft eingetreten. Um so mehr bedauert sie, daß die Waffen für die eisenindustriellen Positionen in dem autonomen Tarif nicht scharf genug gestaltet wurden, um in den Verhandlungen mit den Auslandsstaaten die erforderlichen Zugeständnisse erzielen zu können. Noch mehr aber beklagt sie es, daß auch diese Waffen seitens unserer Unterhändler nicht voll ausgenutzt und dadurch namentlich für die Maschinen-, die Draht-, die Röhren- und die Kleineisenindustrie in den neuen Verträgen Verhältnisse geschaffen worden sind, die zu den ernstesten Befürchtungen Veranlassung geben. Die genannten Industriezweige haben für unser gesamtes Wirtschaftsleben, namentlich aber für die deutsche Ausfuhr, eine so große Bedeutung, daß ihre pflegliche Behandlung als eine unabweisbare Pflicht der verbündeten Regierungen erscheint, welche die Interessen der Industrie und insonderheit auch der Ausfuhrindustrie nicht hinter die der Landwirtschaft zurücksetzen dürfen. Wir müssen deshalb fordern, daß für die Zukunft kein Mittel auf dem Gebiete der Handels- sowohl als der Verkehrspolitik unversucht gelassen wird, das die schweren Schädigungen wenigstens einigermaßen zu mildern geeignet erscheint, die den genannten Zweigen der Eisen- und Stahlindustrie aus den vom Reichstage genehmigten Handelsverträgen erwachsen werden."

Zu 4 wird beschlossen, den Zeitpunkt der Generalversammlung erst festzusetzen, wenn sich die parlamentarische Lage bezüglich der in Betracht kommenden Gesichtspunkte übersehen läßt.

Schluß der Sitzung 2 Uhr.

A. Servaes, Königl. Geh. Kommerzienrat. *Dr. W. Beumer,* M. d. R. und A.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

30 Jahre Abnahmetätigkeit.

Am 8. April d. J. begeht unser Vereinsmitglied J. L. Kruft, Oberingenieur und Experte des Bureau „Veritas" und Abnahmebevollmächtigter der Kaiserl. Deutschen Marine, in Essen das Jubelfest seiner 30jährigen Tätigkeit als Abnahme-Ingenieur. Der Jubilar, welcher seine Laufbahn im Dienste der Königl. Eisenbahn-Direktion der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn begann und als solcher mit der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie in Berührung kam, errichtete später ein Abnahmebureau, als dessen Inhaber er sich das Vertrauen zahlreicher in- und ausländischer Gesellschaften und Behörden in hohem Maße zu erringen gewußt hat. Mögen seiner für die deutsche Industrie segensreichen Tätigkeit noch recht viel weitere Erfolge beschieden sein.

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Bueck, H. A., und Dr. Leidig: *Der Ausstand der Bergarbeiter im Ruhrkohlenrevier.* (Schriften der Hauptstelle deutscher Arbeitgeberverbände, I. Band.)

Engel, Bergmeister: *Der Bergarbeiterausstand im Ruhrbezirk im Jahre 1905* (Sonderabdruck aus „Glückauf" 1905, Nr. 8).

Castner, Friedrich, Diplom-Ingenieur: *Vom toten Erz zum geflügelten Rade.* Eine kurze Darstellung der Gewinnung und Verarbeitung des Eisens. Mit zahlreichen Abbildungen aus der Königshütte.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Altpeter, Fritz, Ingenieur, St. Johann a. d. Saar, Dudweiler Chaussee (Fabrik Lucas).

Babel, Bruno, Generalbevollmächtigter der Sergi Ufaleg Berg- und Hüttenwerke, St. Petersburg, W. O., Großer Prospekt 22, Quartier 3.

von Bauer, Theodor, Dr., Bergingenieur und Koksofenkonstrukteur, Berlin W. 15., Nachodstr. 24.

Caspersson, Oskar, Ingenieur, Fors bruk, Fors Station, Schweden.

Fey, H., Ingenieur des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Aachen, Eupenerstr. 20.

de Fontaine, Th., Ingenieur der Firma Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund.

Giessing, Max, Vorstand der Aktiengesellschaft Scheidhauer & Giessing, Duisburg-Wanheimerort.

Gruber, Carl, Vertreter des Bochumer Vereins für Schlesien, Breslau II, Gustav-Freytagstr. 23.

Hoff, Hubert, Oberingenieur des Eisenhütten-Aktien-Vereins Düdelingen, Düdelingen (Luxemburg).

Janssen, Generaldirektor, Bergassessor, Cappenberg b. Lünen i. W.

Johanny, Herbert, Ingenieur, Koksanstalt, Karolinenschacht, Mähr. Ostrau.

Kipgen, Arthur, Dipl. Ing., Betriebsassistent des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Rote Erde bei Aachen.

Köttgen, Carl, Oberingenieur und Prokurist der Siemens-Schuckertwerke, G. m. b. H., Askanischer Platz 3. Wohnung: Berlin-Schöneberg, Bahnstr. 19/20.

Kröll, Rudolf, Ingenieur der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar.

Kuhlmann, E., Dipl.-Ing., Betriebsingenieur der Arloffer Tonwerke Akt.-Ges., Arloff (Rhld.).

Kuntze, Hans, Ingenieur der Fa. Krüger & Kabalinski, Beuthen O.-S., Virchowstr. 18I.

von Nostitz und Jänkendorff Drzewiecki, Herm., Dipl.-Ingenieur, Hütteningenieur der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“, Ruhrort, Kaiserhof.

Reusch, Paul, Vorstandsmitglied der Gutehoffnungshütte, Sterkrade, Rheinl.

Rupprecht, Hch., Dipl.-Ingenieur, Berlin-Charlottenburg, Grolmannstr. 20I.

Sellge, Fritz, Oberingenieur der Deutsch-Luxemburg. Bergwerks- und Hütten-Akt.-Ges., Differdingen, Luxemburg.

Steinbart, A., 316 South Linden Ave. E. E. Pittsburg, Pa., U. S. A.

Toppe, Gust., Hüttendirektor, Niederhone.

Wever, Paul, Ingenieur, Generalvertreter der Maschinenfabrik A. Borsig, Berlin-Tegel, Düsseldorf, Gartenstraße 89.

Yrrarrazaval, Francesco, Ingenieur, Graneros, Chile.

Neue Mitglieder.

Alberti, Felix F., Dipl.-Ingenieur, Bevollmächtigter der Gasmotorenfabrik Deutz für Belgien, rue d'Ecosse 4, Brüssel.

Middendorf, Bergwerksdirektor, Hamm i. W., Holzkamp 1a.

Smitmans, Johannes A., Konstrukteur und Montageingenieur, Morgan Construction Co., Worcester, Mass., U. S. A.

Strenger, Moriz, Betriebsingenieur bei Tyssen & Co., Abt. Röhrenwalzwerk, Mülheim a. d. Ruhr-Styrum, Hedwigstraße 2.

Verstorben:

Tabary, P., Ingenieur, Rümelingen, Luxemburg.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

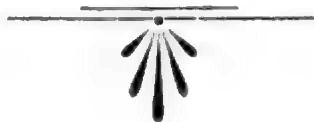
Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 14. Mai 1905 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Auf der Tagesordnung steht ein Vortrag von Geheimrat Prof. Dr. W. Borchers-Aachen: „Über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung“, sowie ein Bericht über die „Weltausstellung in Lüttich“.



Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 8. 15. April 1905. 25. Jahrgang.

Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen.

Motto: „The next best thing to knowing a thing is to know where it can be found when wanted."

Der dritte Band des Jahrbuches für das Eisenhüttenwesen liegt nunmehr vor und wird in den nächsten Tagen zur Versendung gelangen.

Es erscheint der Geschäftsführung angezeigt, auch an dieser Stelle auf Zweck und Bedeutung des vom Verein unter Aufwendung erheblicher Geldmittel geschaffenen, und von seinem Verfasser Ingenieur Otto Vogel mit liebevoller Sorgfalt durchgeführten Werkes kurz hinzuweisen, da nach den bisherigen Erfahrungen es den Anschein hat, als ob der Wert dieses von der gesamten Fachpresse des In- und Auslandes sehr günstig beurteilten und als äußerst nützlich anerkannten Buches von den in der Praxis stehenden Hüttenleuten noch nicht genügend gewürdigt wird.

Der Verein hatte sich seinerzeit zu der Herausgabe des Werkes entschlossen, weil es der Redaktion ungeachtet des von Jahr zu Jahr zunehmenden Umfangs der Zeitschrift „Stahl und Eisen" leider nicht möglich war, alle Fragen der Theorie und Praxis des Eisenhüttenwesens in dem Rahmen unseres Blattes zu behandeln. Während „Stahl und Eisen" nach wie vor sein Hauptgewicht auf die Veröffentlichung von Originalartikeln und kritischen Bearbeitungen fremder Abhandlungen legt, ist es die Aufgabe des Jahrbuchs, eine vollständige Übersicht über die gesamte Weltliteratur, soweit sie das Eisenhüttenwesen betrifft, in streng systematischer Anordnung zu geben und dadurch den in obigem Motto ausgedrückten Grundgedanken zu verwirklichen. Welch wertvoller Dienst damit der Allgemeinheit erwiesen ist, wird derjenige am besten zu schätzen wissen, der jemals versucht hat, erschöpfendes Material über einen bestimmten Gegenstand zu sammeln; er wird beurteilen können, welch lästige und zeitraubende Arbeit ihm dadurch abgenommen worden ist. Dieser Umstand allein würde schon den Wert des Jahrbuchs begründen. Der Verfasser hat sich aber nicht damit begnügt, bloße Literaturangaben zu machen, sondern er hat auch den Inhalt wertvollerer Mitteilungen mit kurzen Worten gekennzeichnet, beziehungsweise durch ausführlichere, zuweilen mit Abbildungen versehene Auszüge auf solche Erscheinungen im Eisenhüttenwesen und verwandten Gebieten aufmerksam gemacht, die in „Stahl und Eisen" keine eingehendere Behandlung finden konnten. Das vorliegende Jahrbuch bildet somit für den literarisch tätigen Fachgenossen ein unentbehrliches Hilfsmittel; aber auch der im praktischen Betriebe stehende Hüttenmann findet in dem Werke einen zuverlässigen Berater, der ihm die Mühe langen Suchens erspart und über jede Frage des vielverzweigten Fachgebietes die erwünschte Auskunft gibt. Es sei hier nur darauf hingewiesen, welche Wichtigkeit das — man kann wohl sagen — in der ganzen technischen Literatur in solcher Vollständigkeit einzig dastehende Nachschlagewerk für jeden besitzt, der sich mit der Einführung einer Neuerung beschäftigt und darauf ein Patent nachsuchen will. Welche Enttäuschungen, vergebliche Arbeit und unnütze Kosten können einerseits vermieden werden und wie dankbar wird

anderseits der Erfinder für die in der erschöpfenden Literatur- und Patentübersicht des Jahrbuchs gegebenen Fingerzeige sein.

Der vorliegende 465 Seiten umfassende III. Band des Jahrbuchs hat gegenüber den beiden ersten Bänden insofern noch eine Verbesserung erfahren, als die Zahl der einzelnen Quellenangaben von 1800 im ersten und 2000 im zweiten Band auf 2600 im dritten Band gestiegen ist. Zur auszüglichen Bearbeitung gelangten im ganzen 134 technisch-wissenschaftliche Zeitschriften und Jahrbücher: Davon entfielen

	Band I	Band II	Band III
auf Deutschland	35	37	46
auf das Ausland	76	79	88
Insgesamt	111	116	134

Von diesen 134 Zeitschriften, die einen sehr großen Wert repräsentieren, sind 57 in englischer, 19 in französischer, 8 in schwedischer, 2 in dänischer, 2 in spanischer, 2 in italienischer und 2 in holländischer Sprache geschrieben.

Auf die einzelnen Länder verteilen sich die Zeitschriften wie folgt: Deutschland 46, England 20, Vereinigte Staaten 18, Frankreich 12, Österreich 9, Belgien 7, Schweden 7, Rußland 3, Holland, Italien, Kanada je 2, Schweiz, Spanien, Dänemark, Norwegen, Finland und Chile je 1.

Die Zahl der Abbildungen ist von 49 beim ersten Band auf 89 im dritten Band gestiegen.

Infolge Krankheit des Verfassers und sonstiger Umstände hat sich das Erscheinen des vorliegenden Bandes leider recht erheblich verzögert; der IV. Band ist mittlerweile in Vorbereitung begriffen und wird voraussichtlich noch im Laufe dieses Jahres erscheinen.

Indem wir zum Schlusse nochmals allen Eisenhüttenleuten die Anschaffung des Jahrbuches in ihrem eigenen Interesse empfehlen, bemerken wir, daß der Preis des in Leinwand gebundenen Exemplares für Vereinsmitglieder auf nur 4 *M* festgesetzt ist, während er im Buchhandel 10 *M* beträgt.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.
Der Geschäftsführer:
Dr. ing. E. Schrödter.

Das Kalibrieren der Profilwalzen für I-Eisen.

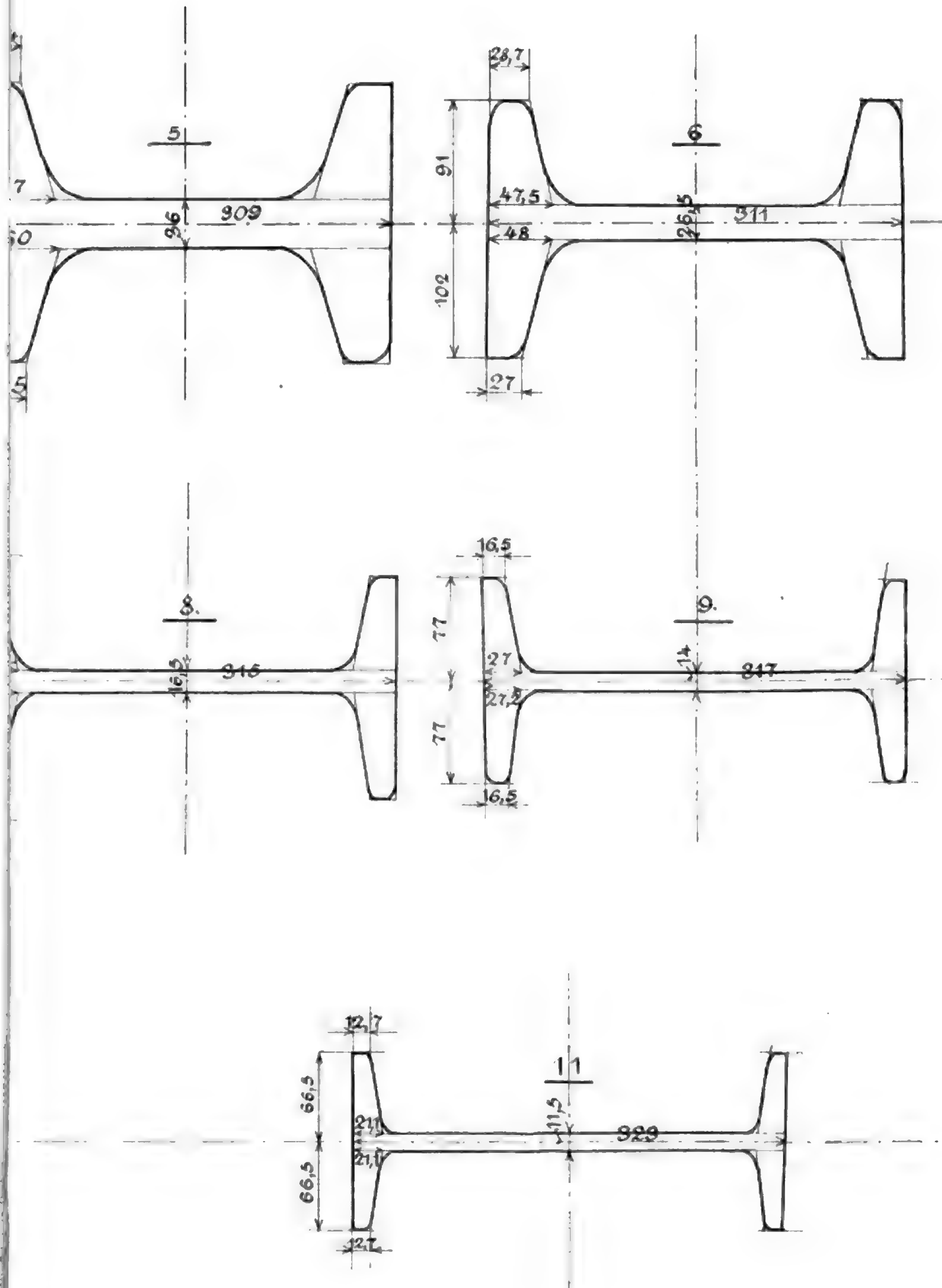
Von **Carl Holzweiler** in Rothe Erde.

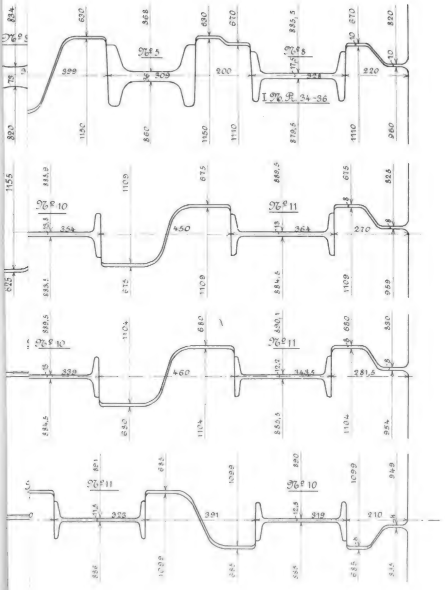
(Hierzu die Tafeln IX und X.)

Das Kalibrieren der Profilwalzen liegt bis jetzt fast ausschließlich noch in den Händen von Praktikern, welche ihre Walzen nach gesammelten Erfahrungen aus ihrer Praxis konstruieren. Die meisten dieser Konstrukteure benutzen hierzu keine systematischen Tabellen, sondern schneiden sich in Blech oder Papier ihre Schablonen nach Augenmaß aus und drehen hiernach die Walzen ein. Es sind nun in der letzten Zeit wertvolle Lehrbücher mit vielen Beispielen und Angaben von Verhältniszahlen herausgegeben worden, doch ist es hiernach einem Ingenieur, welcher noch keine Walzen konstruiert hat, nicht gleich möglich, eine gutgehende Walze zu konstruieren, vielmehr muß er sich eine gewisse Praxis angeeignet haben. Nachstehende Zeilen sollen dazu dienen, dem Ingenieur die aus meiner Praxis aufgestellten Zahlen und Tabellen zu zeigen, welche mit großer Sicherheit übersehen lassen, ob eine Kalibrierung gut und brauchbar ausgeführt ist, bezw. sie sollen dazu dienen, eine gutgehende Walze danach konstruieren zu können.

Ich habe als Beispiel einige Profile kalibriert, doch ist es nicht gesagt, daß diese Kalibrierung in jedem Walzwerk angewandt werden kann, da die Einrichtungen nicht überall die gleichen sind. Während das eine Walzwerk mit wenigen Walzgerüsten arbeitet, hat das andere deren eine größere Anzahl. Auf einem Walzwerk ist es richtiger, Profile auf nur einem Gerüst fertigzustellen, während wieder ein anderes Walzwerk zweckmäßiger die Kalibrierung auf mehrere Gerüste verteilt. Es folgt daraus, daß das eine Walzwerk mit weniger profilierten Stichen arbeiten muß, während das andere deren mehrere nehmen wird. Bei der Kalibrierung mit wenig profilierten Stichen muß mit einem kleineren vorgewalzten Blockquerschnitt im ersten profilierten Stich angefangen werden, als bei einer Kalibrierung mit mehr profilierten Stichen. Wenn man bei den Kalibrierungen von demselben Rohblock ausgeht, kann doch die Anzahl der Gesamtstiche dieselbe sein. Bei der Kalibrierung mit wenigen profilierten Stichen sind verhältnismäßig mehr Stiche zum Vorblocken nötig. Ich habe Walzwerke gesehen, welche I 20 in 5 profilierten Stichen walzten, wogegen andere Werke für dasselbe Profil 13 profilierte Stiche nehmen, ohne die Gesamtstichzahl, vom Rohblock aus gerechnet, wesentlich verschieden zu haben. Die Grundbedingung bei der Kalibrierung ist aber bei allen Werken, dieselbe so zu gestalten, daß sie den vorhandenen Walzwerksanlagen entspricht, das heißt die Druckverhältnisse bezw. die Abnahme von Stich zu Stich müssen so gewählt

...ung für I-Eisen N. P. 32.





Digitized by Google

sein, daß das Walzgut ohne Mühe von der Walze erfaßt und durchgezogen werden kann. Bei Reversierstraßen, wobei die Maschine langsam anzieht, wird die Walze das Walzgut besser fassen, als bei Walzen mit Schwungradmaschinen, und wird sich im allgemeinen bei den Reversierstraßen mit größerem Druck in der Kalibrierung arbeiten lassen. Hat man aber die Druckverhältnisse zu groß gewählt, so geht das Walzen an der Straße durch das schlechte Fassen des Walzstabes durch die Walzen nicht ohne Mühe vonstatten, der Stab muß durch die Rollwerke fest gegen die Walze gestoßen werden, um die Walze zum Angreifen zu zwingen, wodurch Aufenthalte entstehen und der Walzstab von Stich zu Stich kälter und der Aufenthalt immer noch größer wird. Die Walzenzugmaschine wird unnatürlich viel Kraft verbrauchen und der Walzenverschleiß erheblich steigen. Auch wird die Produktion der Straße leiden, sobald die Druckverhältnisse zu groß gewählt sind. Der Aufenthalt, welchen der Walzstab dadurch bekommt, daß er zu lange auf den Rollwerken liegen muß, würde die Walzperiode für jeden Block größer machen, als wenn man zwei Stiche mehr gäbe und das Walzen ohne Schwierigkeit flott vonstatten ginge. Man kann zwar durch starkes Einkerben der Walzenballen die Walze zum besseren Greifen des Walzstabes zwingen, doch muß dieses auch in vorsichtiger Weise geschehen, damit sich die Einkerbung nicht auf dem fertigen Stabe bemerkbar macht. Ich glaube bei den angeführten Beispielen einen maximalen Druck angenommen zu haben, welchen man bei den angenommenen Profilen auf einer 900 mm-Walzenstraße mit Schwungradmaschinen nehmen darf; hierbei wird es noch nötig sein, die Walzenballen bis zur Grenze des Erlaubten einzukerben, um ein gutes Erfassen des Walzgutes von der Walze zu erreichen. Für schwungradlose Maschinen, welche das Walzgut langsam angreifen lassen, würde ich die Druckverhältnisse auch nicht größer nehmen, um das Einkerben der Walzenballen weniger stark machen zu müssen.

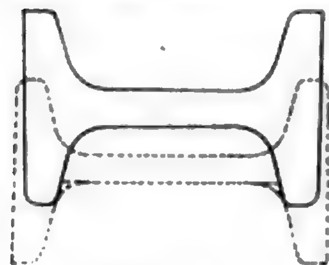


Abbildung 1.

Die Ausbreitung, welche man von Stich zu Stich gibt, ist auch auf das Erfassen des Walzgutes von der Walze von großer Wichtigkeit. Ich habe an Abbildung 1 die richtig gewählte Ausbreitung erklärt. Je mehr ich ausbreite, um so kleiner muß der seitliche Druck bei den Flanschen genommen werden, und um so größer muß dann wiederum die Zahl der profilierten Kaliber sein. Es ist deshalb unmöglich, für alle Walzwerkseinrichtungen dieselbe Kalibrierung anzuwenden. Bei Walzwerken mit Schwungradmaschinen kann man ebenfalls wieder weniger ausbreiten, als bei solchen mit Reversiermaschinen. An Hand der angeführten Tabellen und unter Berücksichtigung der vorhandenen Walzwerksanlagen kann man aber leicht die richtige Kalibrierung übersichtlich aufstellen. Wenn es nötig ist, die Stichzahl zu vergrößern bezw. die Druckverhältnisse kleiner zu machen, braucht man nur die Verhältniszahlen in den Tabellen gleichmäßig und der größeren Stichzahl entsprechend kleiner zu wählen. In den Tabellen ist die Abnahme der verschiedenen Querschnitte so gewählt, daß alle Flächen der einzelnen Profilteile möglichst gleichmäßig gestreckt werden, und bin ich, wie schon gesagt, bis an die Grenze des höchst zulässigen Druckes gegangen.

Eine übermäßige Beanspruchung des zu walzenden Materials ist nicht zu empfehlen, weil die Qualität einer einzelnen Charge schon mal weniger gut ist und sich bei zu starkem Druck leicht rissig walzt. Ich würde deshalb bei unseren Normalprofilen nicht unter folgender Zahl an profilierten Stichen bleiben:

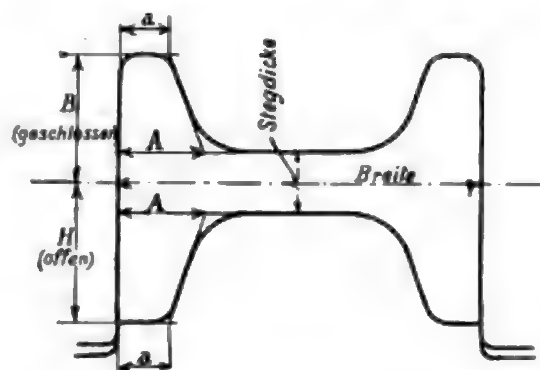
I	N.-Pr.	8—10	5	profilierte Stiche
I	„	11—20	7	„ „
I	„	21—30	9	„ „
I	„	32—40	11	„ „
I	„	42½ und höher	13	„ „

Bei anormalen Profilen mit dünnem Steg ist die Zahl der profilierten Stiche noch größer zu wählen, da sich die dünnen Stege leicht wellig walzen, wenn der Stegdruck in den letzten Kalibern zu hoch wird. Es wird bei manchen dünnstegigen Profilen sogar zu empfehlen sein, in den beiden, oder wenigstens in dem letzten Kaliber ganz ohne Abnahme im Steg zu kalibrieren, da der Druck, welcher durch die Spannung der vorherigen Stiche im Walzgerüst besteht, noch genügt, um die Streckung des Steges im Verhältnis zur Streckung der Flansche groß genug zu bekommen. Es ist dann durch den geringen Druck im Steg auch ausgeschlossen, daß eine zu große Spannung im Material des Steges bestehen bleibt, wenn der Walzstab erkaltet ist.

Bei der Kalibrierung ist es nun sehr wichtig, so zu arbeiten, daß man möglichst viele Profile mit wenigen Vorwalzen herstellen kann, um das Umbauen der Walzen auf ein Minimum zu beschränken. Dieses kann man dadurch erreichen, daß man für das größte Profil eine möglichst große Ausbreitung in den profilierten Stichen gibt, damit die Vorwalzen möglichst schmale Kaliber haben, welche gestatten, die kleineren Profile mit geringerer Ausbreitung noch walzen zu können. In der Ausbreitung ist nun eine Grenze gesetzt und hört diese auf, wo man riskiert, daß das Walzgut nicht mehr leicht

von der Walze gefaßt wird. Die Flanschen der einzelnen Kaliber müssen in die Flanschen der darauffolgenden Kaliber etwas eingreifen und zwar um so mehr, je dicker die Flanschen sind, weil diese sich schlechter aufbiegen und sich deshalb nicht so leicht dem breiteren Kaliber anpassen.

Nach Abbildung 1 ist die Ausbreitung richtig, dagegen nach Abbildung 2 zu groß gewählt. Die **Breite** des Blockes, welcher zum Anstecken in das erste profilierte Kaliber genommen werden muß, richtet sich also nach der Anzahl der profilierten Stiche und nach der Ausbreitung



Berechnung der Kalibrierung. I-Eisen N.-Pr. 40 und N.-Pr. 32.

1	2		3		4		5		6		7		8		
Bezeichnung	Breite	Breitung	Stegdicke	Verhältnis	Flanschenhöhe	Verhältnis	½ Flanschenhöhe	Verhältnis	Dim. A	Verhältnis	Dim. a	Verhältnis	Querschnitt qcm	Verhältnis	Bemerkungen
Block	280	—	310	—	310	—	— 155 — 155	—	—	—	—	—	868	—	
Kal. Nr.															
1	286	6	155	+ 2,00	285	+ 1,09	B 142,5 B 142,5	+ 1,09 + 1,09	B 130 B 130	— —	B 72 B 70	— —	704,6	+ 1,23	Kaliber der Vorwalze des ersten Gerüstes I N.-Pr. 32—40
2	295	9	104	+ 1,49	263,5	+ 1,08	B 131,75 B 131,75	+ 1,08 + 1,08	B 105 B 105	+ 1,24 + 1,24	B 61 B 59	+ 1,18 + 1,18	570,0	+ 1,24	
3	305	10	73	+ 1,43	245	+ 1,08	B 122,5 B 122,5	+ 1,08 + 1,08	B 87 B 86,5	+ 1,21 + 1,21	B 51,5 B 50	+ 1,18 + 1,18	459,2	+ 1,24	
4	319	14	53	+ 1,38	229	+ 1,07	H 119 B 110	+ 1,03 + 1,11	H 70,7 B 73,3	+ 1,23 + 1,18	H 41,8 B 42,7	+ 1,23 + 1,17	370,1	+ 1,24	
5	332	13	40	+ 1,33	215	+ 1,07	B 107 H 108	+ 1,11 + 1,02	B 60,4 H 60,1	+ 1,17 + 1,22	B 36 H 35	+ 1,16 + 1,22	300,4	+ 1,23	Kaliber der Vorwalze des zweiten Gerüstes I N.-Pr. 38—40
6	345	13	31	+ 1,28	202,5	+ 1,06	H 106 B 96,5	+ 1,01 + 1,12	H 49,9 B 51,8	+ 1,21 + 1,16	H 29,5 B 30,4	+ 1,21 + 1,15	245,5	+ 1,22	
7	358	13	25	+ 1,24	191,5	+ 1,06	H 105,5 B 86	+ 1,01 + 1,12	H 41,6 B 45	+ 1,20 + 1,15	H 24,6 B 26,7	+ 1,20 + 1,14	203,8	+ 1,20	
8	370	12	20,8	+ 1,20	181,5	+ 1,06	B 95,5 H 86,0	+ 1,11 ± 0	B 36,5 H 37,8	+ 1,14 + 1,19	B 22 H 22,6	+ 1,12 + 1,18	172,5	+ 1,18	
9	382	12	17,9	+ 1,16	172,5	+ 1,05	B 86,0 H 86,5	+ 1,11 1,01	B 32,3 H 32	+ 1,13 + 1,18	B 20 H 19,5	+ 1,10 + 1,16	148,6	+ 1,16	Kaliber der Fertigwalze für I N.-Pr. 40
10	394	12	15,8	+ 1,13	164,5	+ 1,05	H 86,5 B 78	+ 1,01 + 1,11	H 28,1 B 29,1	+ 1,15 + 1,10	H 17,5 B 18,1	+ 1,14 + 1,08	131,2	+ 1,13	
11	404	10	14,4	+ 1,10	157,5	+ 1,04	B 78,75 H 78,75	+ 1,10 + 1,01	B 26 H 26	+ 1,08 + 1,12	B 16,2 H 16,2	+ 1,08 + 1,12	118,6	+ 1,11	
3	305	10	73	+ 1,43	245	+ 1,08	B 122,5 B 122,5	+ 1,08 + 1,08	B 87 B 86,5	+ 1,21 + 1,21	B 51,5 B 50	+ 1,18 + 1,18	459,2	+ 1,24	Kaliber d. Vorwalze d. erst. Ger. I N.-Pr. 32-40
4	307	2	51	+ 1,43	226	+ 1,08	H 119 B 107	+ 1,03 + 1,14	H 72 B 72	+ 1,21 + 1,20	H 40,5 B 42,6	+ 1,27 + 1,18	355,2	+ 1,29	
5	309	2	36	+ 1,41	209	+ 1,08	B 104 H 105	+ 1,15 + 1,02	B 60 H 57	+ 1,20 + 1,26	B 34,5 H 33,4	+ 1,17 + 1,28	271,1	+ 1,31	Kalib. d. Vorw. d. zweit. Gerüstes I N.-Pr. 32—36
6	311	2	26,5	+ 1,36	193	+ 1,08	H 102 B 91	+ 1,02 + 1,15	H 48 B 47,5	+ 1,25 + 1,20	H 27 B 28,7	+ 1,28 + 1,16	208,2	+ 1,30	
7	313	2	20,5	+ 1,29	179	+ 1,08	H 100 B 79	+ 1,02 + 1,15	H 38,5 B 39,8	+ 1,25 + 1,19	H 21,5 B 25,2	+ 1,26 + 1,14	162,8	+ 1,28	
8	315	2	16,5	+ 1,24	166	+ 1,08	B 88,5 H 77,5	+ 1,13 + 1,02	B 32 H 32,4	+ 1,20 + 1,23	B 18,8 H 20,2	+ 1,14 — 1,25	129,2	+ 1,26	Kaliber der Fertigwalze für I N.-Pr. 32
9	317	2	14	+ 1,18	154	+ 1,08	B 77 H 77	+ 1,15 + 1,01	B 27,2 H 27	+ 1,18 + 1,20	B 16,5 H 16,5	+ 1,14 + 1,22	105,5	+ 1,23	
10	319	2	12,5	+ 1,12	143	+ 1,08	H 77 B 66	+ 0 + 1,16	H 23 B 24	+ 1,18 + 1,13	H 13,7 B 14,7	+ 1,20 + 1,12	89	+ 1,18	
11	323	4	11,5	+ 1,09	133	+ 1,07	B 66,5 H 66,5	+ 1,16 + 1,01	B 21,1 H 21,1	+ 1,09 + 1,14	B 12,7 H 12,7	+ 1,08 + 1,16	78,1	+ 1,14	

derselben, welche von Stich zu Stich genommen wird. Die Höhe des Blockes ist genügend mit 1,6 bis 2,0 mal der Flanschhöhe des zu walzenden Profils. Die Tabellen, welche ich aufgestellt habe, lassen es nun übersehen, wie die Druckverhältnisse und die Abnahme des Querschnitts gleichmäßig verteilt sind. Dieselben geben in den Rubriken von 1 bis 8 folgende Werte an: in der ersten Rubrik die Bezeichnung der Kaliber; in der zweiten die Breite und Breitung derselben; in der dritten Stegdicken und Verhältniszahlen; in der vierten Gesamtflanschhöhen und Verhältniszahlen; in der fünften geteilte Flanschhöhen und Verhältniszahlen; in der sechsten Flanschdicken am Steg (A) und Verhältniszahlen; in der siebenten äußere Flanschdicken (a) und Verhältniszahlen; in der achten Querschnitte und Verhältniszahlen. In den Rubriken 5, 6 und 7 ist durch H und B angedeutet, ob die Walze an den Stellen geschlossen oder offen arbeitet (H offen und B geschlossen). In H (offenes Kaliber) ist der horizontale Druck kleiner als in B (geschlossenes Kaliber), dagegen der vertikale Druck größer, weil bei H die Flanschen gestreckt und bei B gestaucht werden.

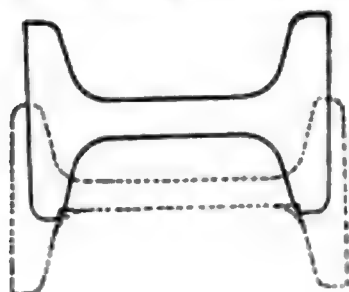


Abbildung 2.

An Hand dieser Zahlen, welche ich mit Hilfe der Tabelle gefunden, zeichne ich den ersten profilierten Stich auf und sehe an diesem, ob die Kalibrierung gut ist. Wenn die Form dieses Stiches gut ausfällt, so sind die übrigen Stiche ebenfalls gut. Die Form des ersten Stiches ist als brauchbar anzusehen, wenn man annehmen kann, daß das Kaliber möglichst gefüllt wird. Abbildung 3 zeigt ein Profil für den ersten Stich, bei dem das Kaliber gefüllt sein wird. Das Profil nach Abbildung 4 für den ersten Stich ist dagegen nicht brauchbar, weil hierbei die Ausbildung der inneren Stegbreite im Verhältnis zur Flanschdicke schon zu groß ist. Das Material, welches für die Flanschen gedacht ist, wird durch den zu breiten Steg heruntergerissen und füllt die Flanschen nicht aus. (Wie weit sich das Kaliber ungefähr füllen würde, ist in Abbildung 4 durch punktierte Linien angedeutet.) Die Folge davon wäre, daß die Flanschen auch in den folgenden Kalibern nicht gefüllt würden, wodurch das Material sich in den Flanschen leicht rissig walzen wird. Erreiche ich nun durch Rechnung nach der Tabelle einen ersten Stich nach Abbildung 4, so muß ich nachsehen, ob ich die vertikalen Druckverhältnisse in den einzelnen Kalibern noch erhöhen kann. Ist dieses nicht der Fall, so muß ich eine entsprechende Anzahl Stiche mehr nehmen.

In den beigegebenen Tabellen und Zeichnungen (Tafel IX) habe ich die Berechnung für I N.-Pr. 40 und I N.-Pr. 32 durchgeführt und die einzelnen Kaliber aufgezeichnet. Vergleicht man die Tabellen der beiden Profile, so ist man leicht in der Lage, die Zahlen für die zwischenliegenden Profile festzustellen. Für die Disponierung der Walzen habe ich eine Walzwerkseinrichtung von drei Duogerüsten mit Walzen von 2,500 mm Ballenlänge und 900 mm Durchmesser angenommen. Hierbei ergibt sich, daß die Vorwalze im ersten Gerüst zu gebrauchen ist für I N.-Pr. 32 bis 40, die beiden Vorwalzen im zweiten Gerüst für I N.-Pr. 32 bis 36 bezw. 38 bis 40. Die Vorwalzen sind in Stahlguß gedacht, weil die Randdicken der Walzen in Gußeisen zu schwach sein würden. Das Kaliber Nr. 5 in den Vorwalzen des zweiten Gerüstes ist zwischen Kaliber Nr. 7 und Nr. 8 gelegt, um mit nur einem Doppelrand auszukommen. Aus demselben Grunde ist das Kaliber Nr. 10 bei der Fertigwalze für I 32 nicht neben Kaliber Nr. 9 gelegt. Die Dicke der übrigen Ränder habe ich durch diese Anordnung stärker nehmen können und dürfte das Verschieben des Walzstabes vor dem Walzgerüst wohl durch das Versetzen der Kaliber keine Schwierigkeiten machen. Die Verhältniszahlen der angeführten Tabellen sind natürlich nur für die dabei angenommenen Walzwerkseinrichtungen und Profile maßgebend. Sie ändern sich selbstverständlich nach Höhe und Art der Profile, vorhandenen Walzendurchmessern und Walzenzugmaschinen.

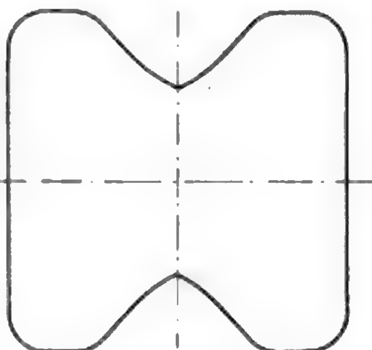


Abbildung 3.

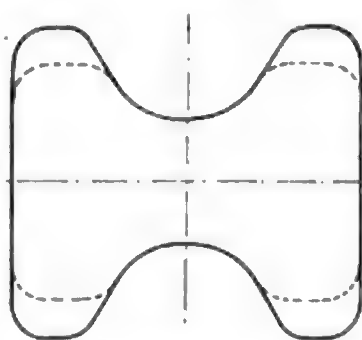


Abbildung 4.

Vorstehende Zeilen sollen eben nur zeigen, wie systematisch die Kalibrierung für vorhandene Walzenstraßen zu berechnen und zu konstruieren ist.

Die Fabrikation der Eisenbahnradreifen und Achsen.

Von E. H. Steck in Sheffield.

Im folgenden soll der Gang der Fabrikation für Eisenbahnradreifen und Achsen vom Rohblock an bis zum Fertigprodukt unter spezieller Berücksichtigung der billigsten und modernsten Fabrikationsmethoden beschrieben und zugleich ein Vergleich mit der englischen Fabrikationsweise dieser Materialien gezogen werden.

Vor ungefähr 15 Jahren gab es in Deutschland nur sechs Anlagen, welche sich mit der Fabrikation von Eisenbahnradreifen und Achsen beschäftigten; einige davon stellten auch gewalzte oder gepreßte Radscheiben her, und wohl ebensoviel Anlagen beschäftigten sich mit der Fabrikation von Radsternen. Die Blöcke wurden zu dieser Zeit ausschließlich unter Dampfhämmern geschmiedet, und obwohl hydraulische oder dampfhydraulische Pressen vorhanden waren, dienten diese doch nur zum Schmieden schwerer Schmiedestücke. Die in Gebrauch stehenden Bandagenwalzwerke hatten entweder vertikale oder horizontale Walzen und bestanden entweder aus Vor- und Fertigwalzwerken oder nur aus einem Fertigwalzwerk. Gegenwärtig gibt es in Deutschland nahezu zweimal so viel Anlagen, die sich mit dieser Fabrikation beschäftigen. Die Fabrikation geschieht mit hydraulischen oder dampfhydraulischen Pressen, und der Typus der Bandagenwalzwerke ist nahezu einheitlich, indem nur das horizontale Walzwerk verwendet wird, ohne irgend ein Vorwalzwerk. In England existieren ungefähr elf Anlagen, die sich mit der Fabrikation von Radreifen und Achsen beschäftigen, aber erst die letzten Jahre haben einigen davon Verbesserungen gebracht, indem sie teils Pressen anlegten, teils einen modernen Typus von Bandagenwalzwerken anwandten; die meisten sind noch im Urzustande und arbeiten mit sehr hohen Selbstkosten. Radscheiben werden nicht hergestellt, da die Eisenbahnverwaltungen sich sträuben, dieselben anzuwenden. Es werden meistens Radsterne verwendet und die Personenwagen, welche ja meistens Radscheiben haben, haben solche aus Holz mit Nabe und Rand eingenietet.

Bevor ich zur Beschreibung der Fabrikation übergehe, ist es wohl nötig, kurz die Bedingungen anzugeben, welche die Preußische Staatsbahn vorschreibt, um in betreff der Selbstkosten und Behandlungsweise des Materials im Vergleich mit anderen Bahnen einen Anhaltspunkt zu erhalten. Dabei ist vorauszuschicken, daß die preußischen Bahnen die Art der Fabrikation des Stahles — ob sauer oder basisch — dem Fabrikanten überlassen und in Deutschland größtenteils basisches Material verwendet wird, während in England ausschließlich saures Material verlangt wird. Die sonstigen Bedingungen für die Abnahme dieser Materialien weichen in England nicht so sehr von denen der Preußischen Staatsbahn ab, daß sie eine besondere Fabrikationsweise verlangten, es sei denn, daß das saure Material eine größere Sorgfalt beim Wärmen in den Öfen und deshalb geschultere Leute verlangt, weshalb vielleicht auch den englischen Werken die Abnahmebedingungen teilweise mehr Schwierigkeiten machen.

Spezielle Bedingungen der Preußischen Staatseisenbahn für die Fabrikation von Achsen, Radscheiben oder Radsternen und Radreifen für Lokomotiven, Tender und Wagen sind folgende:

Was die Qualität des Materials anbelangt, so müssen die genannten Materialien aus bestem Rohmaterial gefertigt sein, nämlich Achsen und Radreifen für Wagen und Tender aus Siemens-Martinstahl, Lokomotiv-Treibachsen aus Nickelstahl, Lokomotiv-Radreifen aus Siemens-Martinstahl oder Tiegelgußstahl, Tender-Radscheiben oder -Sterne aus Puddeleisen oder weichem Siemens-Martinstahl, Wagen-Radscheiben oder -Sterne aus Puddeleisen oder weichem Siemens-Martinstahl, Lokomotivräder aus weichem Stahlguß. Die Art der Fabrikation ist dem Fabrikanten überlassen, muß jedoch in der Offerte mitgeteilt werden. Das Material der fertig gedrehten Achsen ist auf seine Festigkeit und Zähigkeit zu untersuchen. Um sich dieser zu vergewissern, sind Zerreiß- und Fallproben anzustellen. Unter Fallprobe ist zu verstehen, daß das betreffende Stück unter einem Fallwerk durch ein Gewicht, welches von einer bestimmten Höhe herabfällt, durchgebogen wird. Wenn Achsen in dieser Weise probiert werden, werden sie in einer gewissen Entfernung unterstützt, wie Abbild. 1 zeigt. Wagenachsen von

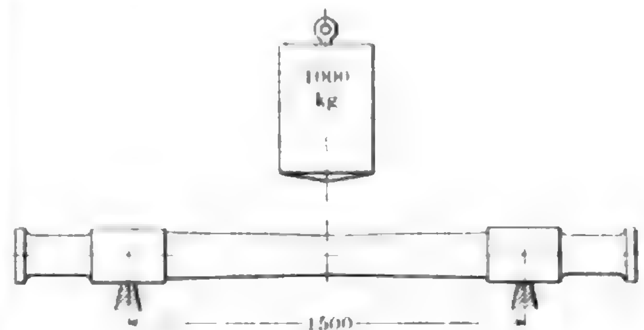


Abbildung 1.

145 mm Durchmesser im Nabensitz fertig gedreht sollen um 180 mm durchgebogen werden mit einem Schlagmoment von 3000 mkg ohne zu brechen oder irgendwelche Fehler zu zeigen. Wagenachsen von 130 mm Durchmesser im Nabensitz fertig gedreht sollen mit demselben Schlagmoment eine Durchbiegung von 200 mm ertragen ohne zu brechen oder irgendwelche Fehler zu zeigen. Tenderachsen sollen acht Schläge mit einem Schlagmoment von 4200 mkg unter Drehung um 180° nach jedem Schlag ertragen. Lokomotivachsen müssen acht Schläge mit einem Schlagmoment von 5600 mkg unter jedesmaliger Drehung um 180° ertragen. Waggon- und Tenderradreifen vertikal unter ein Gewicht von 1000 kg gestellt, welches aus einer Höhe von 3 m herabfällt, müssen eine Durchbiegung von 12 % des inneren Durchmessers ertragen ohne zu brechen oder irgendwelche Fehler zu zeigen. Lokomotiv-Radreifen müssen eine Durchbiegung aushalten, welche nach der Formel $E = \frac{D}{100} - \frac{d - 65}{10}$ berechnet wird, in welcher E = Durchbiegung in % des ursprünglichen inneren Durchmessers, D = äußerer Durchmesser des Radreifens, d = innerer Durchmesser des Radreifens ist, alle Abmessungen in Millimeter berechnet. Für die Zerreißproben haben die Materialien folgende Eigenschaften zu zeigen:

	Material	Minimale Zerreißfestigkeit in kg qmm	Minimale Dehnung in %	Min. Kontraktion in %
1	Stahl für Achsen und Radreifen für Wagen und Tender	50	—	—
2	Siemens-Martinstahl f. Lokomotivradreifen .	60	—	—
3	Tiegelgußstahl f. obige	70	—	—
4	Nickelstahl			
5	Weicher Stahl für geschweißte Radsterne	60 34—41	18 25	45 —
6	Weicher Stahl für gewalzte oder gepreßte Radscheiben	40—50	—	—
7	Weicher Stahlguß für selbige	37—44	20	—
8	Puddeleisen f. Radsterne	34	12	—

Hiermit sind die Bedingungen für das Material gegeben, welches dieser Beschreibung zugrunde gelegt ist, und ich komme nunmehr zur Fabrikation der Radreifen. Sowohl für Achsen- als Bandagenfabrikation wird dieselbe Stärke der Dampfhämmer oder Pressen verwandt wie ja auch größtenteils Achsen und Bandagen mittels ein und derselben Anlage hergestellt werden, derart,

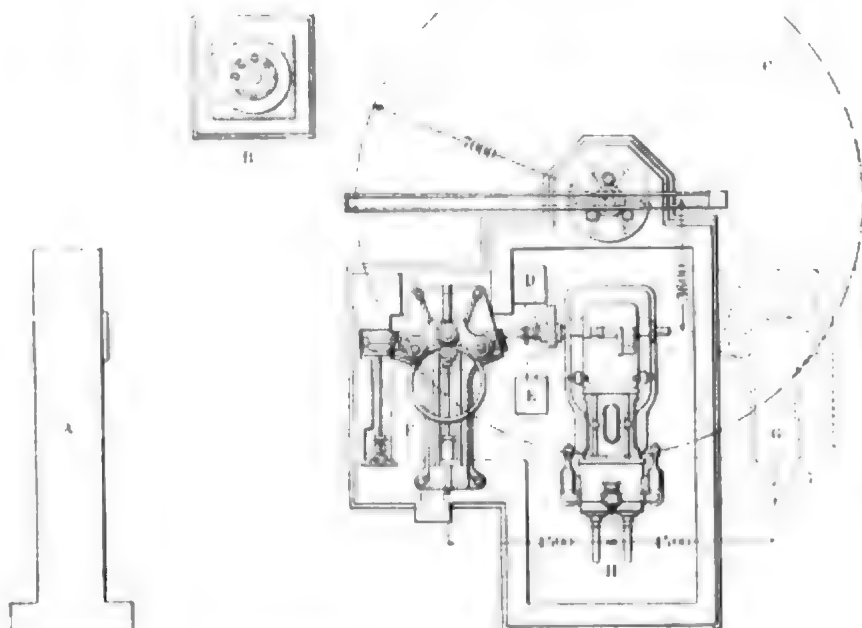


Abbildung 2. Bandagenwalzwerk.

A = Rollofen. B = Akkumulator. C = Hydraulischer Kran. D = Niederdruckpumpe. E = Hochdruckpumpe. F = Walzwerk. G = Reservewalzwerk. H = Antriebsmaschine.

daß eine Zeitlang Radreifen und dann Achsen fabriziert werden und so fort.

Bei Neuanlage einer Einrichtung für Radreifen- und Achsenfabrikation entsteht in erster Linie die Frage: Sollen Dampfhämmer oder Pressen verwendet werden? Wie oben erwähnt, wurden in früheren Jahren für diese Fabrikation ausschließlich Dampfhämmer verwendet, aber in neuerer Zeit sind doch verschiedene Anlagen mit hydraulischen oder dampfhydraulischen Pressen angelegt worden, teilweise allerdings, um die Erschütterungen, welche durch die Dampfhämmer hervorgebracht werden, zu vermeiden. Wenn die Frage entsteht, ob dem Dampfhammer oder der Presse der Vorzug zu geben sei, so ist es notwendig zu wissen, mit welcher dieser beiden maschinellen Einrichtungen der Block in der kürzesten Zeit und mit den niedrigsten Kosten in das Fertigprodukt umgewandelt wird, d. h., es ist notwendig zu wissen, welche Einrichtung die meisten nutzfähigen Hübe in derselben Zeit zu machen imstande ist; sodann muß man die Zahl der Hübe, welche für jedes der beiden Werkzeuge nötig ist, um den Block in die verlangte Form zu bringen, ferner den Dampfverbrauch, und als Hauptpunkt auch noch die Anlagekosten ins Auge fassen. Alles in allem wird keine geeinigte Ansicht darüber herrschen, ob Dampfhammer oder Presse vorzuziehen sei. Die hydraulische oder dampf-

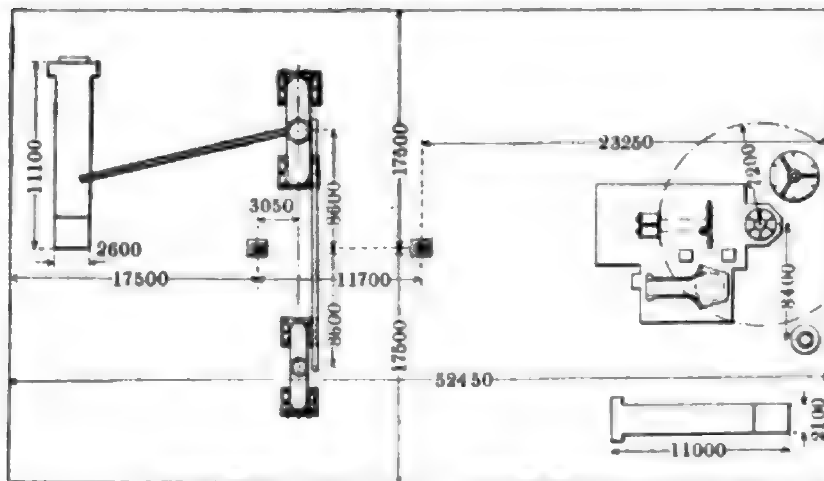


Abbildung 3.

hydraulische Presse — immer vorausgesetzt, daß eine gute Konstruktion gewählt wird, welche den Bedingungen für die Radreifen- und Achsenfabrikation entspricht — hat jedenfalls den Vorteil, daß sie sich besser zur Fabrikation von Schmiedestücken verwenden läßt, und solche Schmiedestücke werden wohl größtenteils zum Ausfüllen in flauer Zeit hergestellt.

In Deutschland zieht man wohl größtenteils den Dampfhammer vor, während in England, wo man erst seit kurzem begonnen hat, diese Betriebe zu modernisieren, die Presse den Vorzug erhält; wenigstens sind die wenigen Betriebe, welche im letzten Jahre umgebaut worden sind, mit Pressen ausgestattet worden, und die noch beabsichtigten Umbauten sollen ebenfalls Pressen erhalten. Wenn Dampfhämmer gewählt werden, so wird gewöhnlich ein 12 t-Hammer mit Oberdampf als beste Größe zum Herunterschmieden des Blocks und zum Lochen sowie Richten des gelochten Blockes verwendet. Zum Herunterschmieden eines einzelnen Wagenradreifenblockes sind 10 bis 12 Schläge nötig, zum Lochen 5 bis 6 und zum Richten des gelochten Blockringes drei Schläge. Als Hornhammer wird meistens ein 5 t-Hammer mit Oberdampf verwendet und derselbe Radreifenblock benötigt hier 22 bis 27 Schläge zum Aufweiten, und zum Schmieden auf die richtige Dicke 12 bis 15 Schläge. Werden hydraulische oder dampfhydraulische Pressen verwendet, so wird gewöhnlich eine 1200 t-Presse zum Herunterschmieden und Lochen des Blockes verwendet. Diese Operationen sowie das Richten benötigen für denselben Block ungefähr 7 bis 8 Hübe oder Schläge. Als Hornpresse ist eine solche von 800 t eine sehr gut verwendbare Größe und benötigt etwa 30 leichte Schläge zum Aufweiten und Schmieden auf die richtige Dicke für den gelochten Ring. Diese Presse sollte imstande sein, 45 bis 60 leichte Hübe in der Minute zu machen, während die 1200 t-Presse imstande sein sollte, 30 bis 40 Hübe in der Minute zu machen.

Was das Bandagenwalzwerk betrifft, so ist in Deutschland heutzutage nahezu ein Typus eingebürgert, der, soviel mir bekannt ist, von der Märkischen Maschinenbauanstalt in Wetter a. d. Ruhr ausgebildet ist, welche Fabrik auch die meisten derartigen Walzwerke gebaut hat. In Abbild. 2 ist eine solche Bandagenwalzwerksanlage wiedergegeben. Sie besteht aus einem sehr stark ausgebildeten horizontalen Rahmen, in welchem die treibende Rolle in Bronzelagern läuft. Der Schaft der treibenden Rolle ist nach unten verlängert und mittels Gußstahlwinkelrädern durch eine unter Flur liegende Zwillingsmaschine angetrieben, die etwa 630 mm Zylinderdurchmesser und 940 mm Hub hat. Manchmal wird diese Maschine auch als Vertikalmaschine ausgeführt, so daß die Maschine nur teilweise unter Flur liegt. Die Maschine treibt zugleich eine Zwillings-Hochdruckpumpe für 120 Atmosphären Druck und eine Zwillings-Niederdruckpumpe für 40 Atmosphären Druck. Der Druck der Hochdruckpumpe wird verwendet, um die Druckrolle, welche auf einem in dem

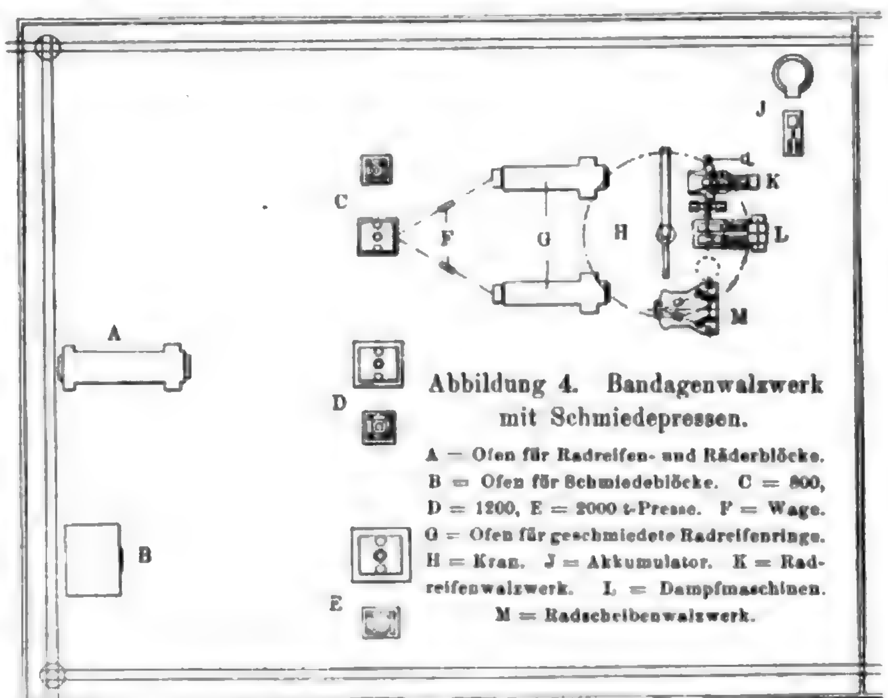


Abbildung 4. Bandagenwalzwerk mit Schmiedepressen.

A = Ofen für Radreifen- und Räderblöcke. B = Ofen für Schmiedeblöcke. C = 800, D = 1200, E = 2000 t-Presse. F = Wage. G = Ofen für geschmiedete Radreifenringe. H = Kran. J = Akkumulator. K = Radreifenwalzwerk. L = Dampfmaschinen. M = Radscheibenwalzwerk.

Rahmen des Walzwerks laufenden Schlitten montiert ist, gegen die Innenseite des zu walzenden Radreifens zu pressen, so daß der zu walzende Radreifen zwischen Treibwalze und Druckwalze liegt. Die Niederdruckpumpe arbeitet in einem Akkumulator von 310 mm Durchmesser und 2200 mm Hub für 40 Atmosphären und ist mit Gewichten belastet. Dieser Akkumulator dient dazu, den Kolben im Rückgangzylinder für den Schlitten der Druckrolle sowie den Kran zu betätigen, welcher die fertiggewalzten Radreifen von der Walze abhebt.

In England begegnet man den verschiedensten Typen von Radreifen-Walzwerken, jedoch haben sie durchweg horizontale Walzen und bestehen zum Teil aus Vor- und Fertigwalzwerk, da vielfach ohne Hornhammer gearbeitet wird und die Ringe auf dem Vorwalzwerk aufgeweitet werden. Oft haben diese Walzwerke einen bedeutenden Wasser- und Dampfverbrauch, da sie noch aus den ersten Konstruktionen der englischen Bandagenwalzwerke herrühren. Erst im letzten Jahre haben einige Werke begonnen, moderne deutsche Bandagenwalzwerke anzulegen, denn es wurden zwei solche Werke von deutschen Firmen dorthin geliefert.

In Abbildung 3 ist eine Bandagenwalzwerksanlage mit Dampfhämmern wiedergegeben. Ab-

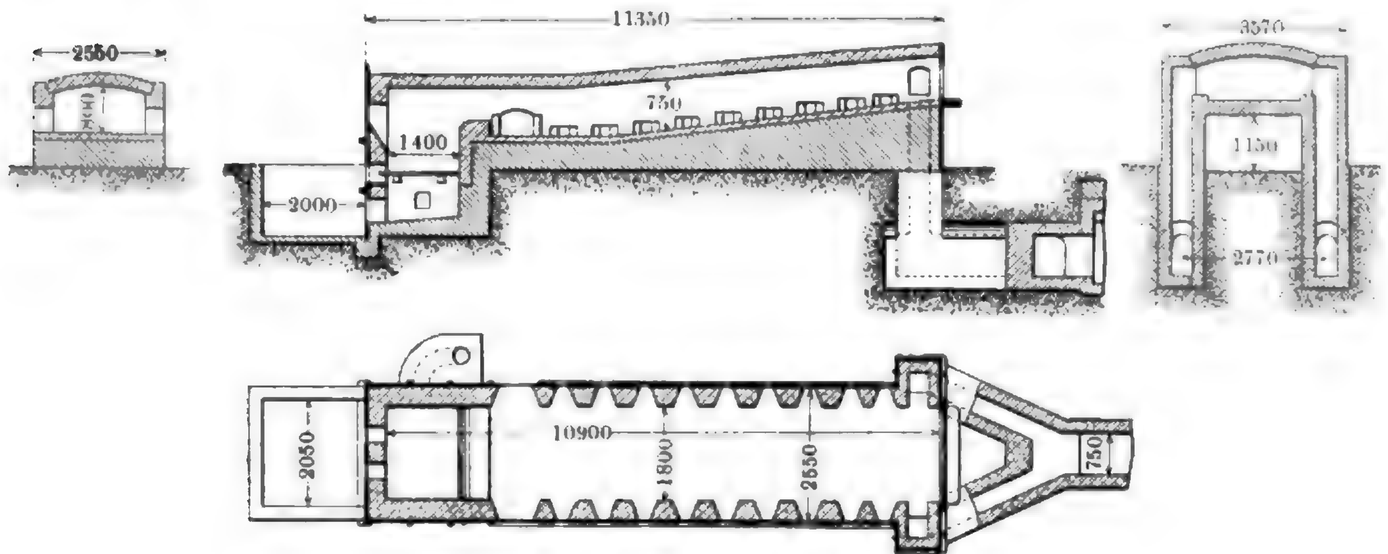


Abbildung 5. Rollofen für Bandagenwalzwerke.

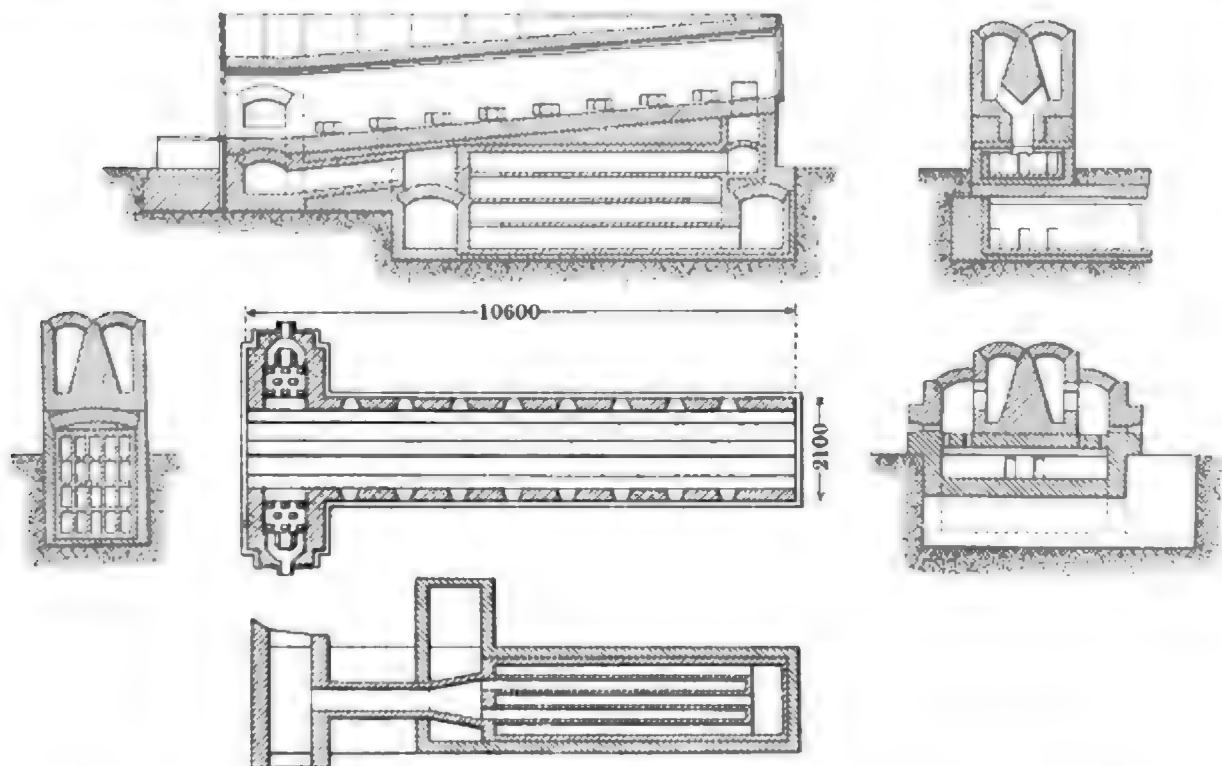


Abbildung 6. Rollofen für aufgeweitete Radreifenringe mit Gasfeuerung und Rekuperator.

bildung 4 zeigt eine Anlage zur Fabrikation von Bandagenachsen und Radscheiben, in welcher Pressen Anwendung gefunden haben. Ein wesentlicher Punkt bei den Anlagen zur Fabrikation von Radreifen und Achsen ist die Wahl der Wärmöfen für die Blöcke, da die Selbstkosten größtenteils von einem guten Typus der Wärmöfen abhängen, in welchen nicht so viel Kohle verschwendet wird, als dies gewöhnlich der Fall ist. Natürlich entsteht die Frage nach einem guten Wärmofen nicht nur bei Anlagen für Bandagenfabrikation, sondern überall da, wo Blöcke gewärmt werden müssen. Für die Radreifen- und Achsenfabrikation werden vorteilhaft kontinuierliche, d. h. Rollöfen angewendet unter Verwendung von kontinuierlichen Lufterhitzern oder Rekuperatoren. Diese Rekuperatoren ersparen viel Kohle, ohne jedoch die Anlagekosten des Ofens allzuviel zu erhöhen, und sollten auch im Walzwerksbetriebe viel mehr Verwendung finden. Die Wärmöfen für Radreifen- und Achsenfabrikation sind entweder mit Kohlen- oder Gasfeuerung versehen, im großen und ganzen ist aber Gasfeuerung vorzuziehen, da bei dieser die Hitze sich besser regulieren läßt und die Oberfläche der Blöcke reiner gehalten wird.

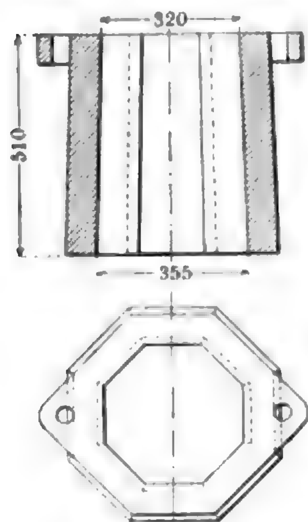


Abbildung 7.
Achtkant-Radreifenkokille.

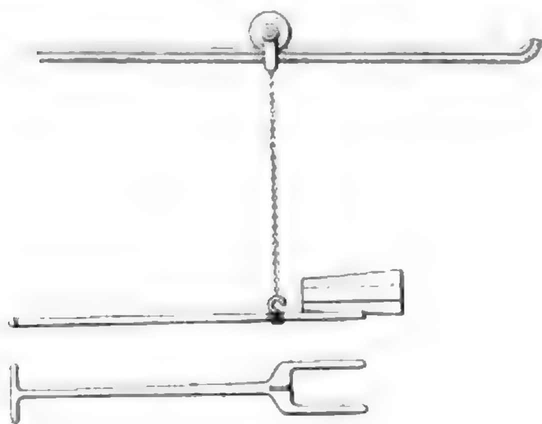


Abbildung 8.

In Abbildung 5 ist ein Wärmofen zum Wärmen der Blöcke, bevor sie geschmiedet sind, mit Kohlenfeuerung und ohne Rekuperator wiedergegeben. Abbildung 6 zeigt einen Wärmofen, wie er zum Wärmen der Radreifenringe nach dem Schmieden angewendet wird; derselbe ist für Gasfeuerung eingerichtet und mit Rekuperator gezeichnet. Wie man sieht, ist der ganze Ofen durch eine Mittelwand in zwei Teile geteilt, welche nach beiden Seiten zu abfällt. Die vorgeschmiedeten Blöcke werden am oberen Ende des Ofens mittels Kran oder Hebetisch eingesetzt und rollen an dieser Mittelwand entlang dem Feuer zu, bis sie am andern Ende ausgezogen werden. Diese Öfen sind imstande, 180 bis 200 Radreifenblöcke in der Schicht zu wärmen, und erfordern nur einen Mann zum Einsetzen.

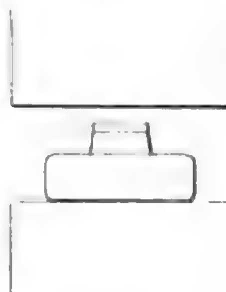


Abbildung 9.

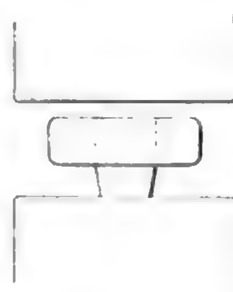


Abbildung 10.

Die Blöcke, aus welchen die Radreifen hergestellt werden, zeigen auf den verschiedenen Werken sehr verschiedene Form und Größe. In Deutschland gießt man meistens achteckige oder runde Blöcke, entweder gerade richtiges Gewicht für eine einzelne Bandage oder unter Abhauen des Kopfes; gegossen wird entweder von oben oder von unten in Gespannen. In England werden meist größere Blöcke für vier oder fünf Radreifen gegossen und diese auf der Drehbank in einzelne Teile geteilt, wobei das Kopfende zum Schrott geht.

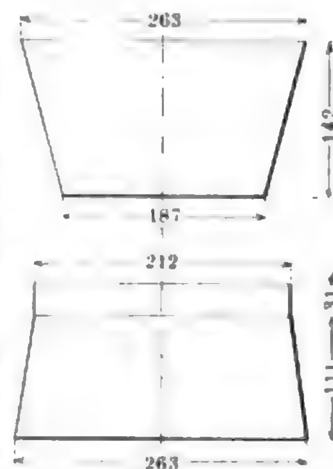


Abbildung 11.
Stahlstücke zum Lochen des Blockes.

In Abbild. 7 ist die Blockform für einen einzelnen Wagenbandagenblock, wie er auf vielen Werken verwendet wird, wiedergegeben. Das Gewicht des fertiggewalzten Radreifens für Wagen der Preußischen Staatseisenbahn ist 272 kg; das Gewicht des Rohblocks für eine einzelne Bandage wird daher zu 310 bis 320 kg genommen. Die vom Stahlwerk kommenden Rohblöcke, welche als für die Radreifenfabrikation geeignet befunden werden und das richtige Gewicht haben, werden nun in den in Abbildung 5 gezeigten Ofen eingesetzt, und zwar so, daß der ganze Herd des Ofens mit Blöcken

aufgefüllt wird und die Blöcke in zwei oder drei Reihen angeordnet werden. Da die Bandagenblöcke meistens kalt eingesetzt werden und in den meisten Bandagenwalzwerken nur in Tagschicht gearbeitet wird, so dauert es morgens etwa 2 bis 3 Stunden, bis die Blöcke warm sind. Ein großer Vorteil des Rollofens besteht darin, daß die Blöcke langsam erwärmt werden, was besonders bei den härteren Qualitäten von Wichtigkeit ist. Wenn der Block genügend erwärmt ist, wird er mit Hilfe einer Gabel herausgezogen, welche in einer Kette hängt und mittels einer auf einer Schiene laufenden Rolle fortbewegt werden kann (siehe Abbildung 8). Die Schiene hat eine leichte Neigung gegen den Dampfhammer zu, so daß, wenn der Block auf der Gabel liegt, ein leichtes Laufen der Rolle garantiert ist. Wenn der Block auf dem Amboß des 12 t-Hammers oder der 1200 t-Presse

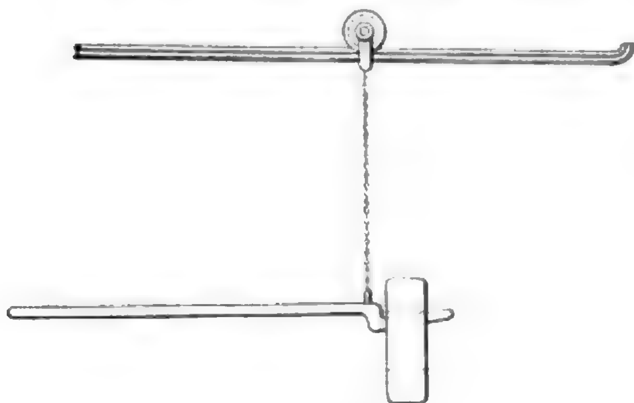


Abbildung 12.

liegt, werden zuerst, falls der Block eine achteckige Form hat, die Kanten gebrochen, und dann wird der Block aufgestellt und zu einer Dicke heruntergeschmiedet, welche etwa 25 bis 35 mm mehr beträgt als die Dicke der fertiggewalzten Bandage. Das Drehen und Aufstellen des Blocks geschieht mittels Zange und Hebel. Nun wird der Block gelocht, und zwar zuerst von der Kopfseite aus mit Hilfe eines Stahlstückes, welches auf den Block gelegt wird (Abbild. 9), dann wird dieses Stahlstück hinweggenommen, ein anderes Stahlstück unter den Block gelegt und dieses mit einem Schlag durchgetrieben (Abbildung 10). Die Abmessungen dieser Stahlstücke sind in Abbildung 11 gezeigt. Hierauf wird der gelochte Block gerichtet und mittels Hebel, in welchen der Ring gehängt wird, zum Hornhammer transportiert. Dieser Hebel wird ebenfalls mittels einer auf einer Schiene laufenden Rolle fortbewegt (Abbildung 12). Am Hornhammer wird der gelochte Block in derselben Hitze aufgeweitet und zwar mindestens zu einem Durchmesser, daß der aufgeweitete Ring mit Leichtigkeit über die Druckwalze des Bandagenwalzwerks geht. Zugleich wird der Laufkranz durch Auflegen eines Eisens geschmiedet, so daß der aufgeweitete Ring schon ungefähr die Form des Radreifens erhält. Zum Aufweiten wird der Ring über das Horn des Ambosses gehängt und es werden leichte Schläge unter fortwährendem Drehen des Ringes gegeben. Abbildung 13 zeigt einen Hornamboß mit Horn für einen 5 t-Hammer. Danach wird der aufgeweitete Ring auf der Oberfläche des Ambosses auf die richtige Stärke geschmiedet, so daß er leicht in die treibende Walze eintreten kann, ohne Seitendruck zu geben, worauf der Block an den Dampfhämmern oder Pressen fertiggearbeitet und fertig zum Walzen ist. Vorher wird er erst noch einmal auf sein Aussehen kontrolliert, etwa vorhandene Risse ausgehauen und Schalen abgehauen und gewogen.

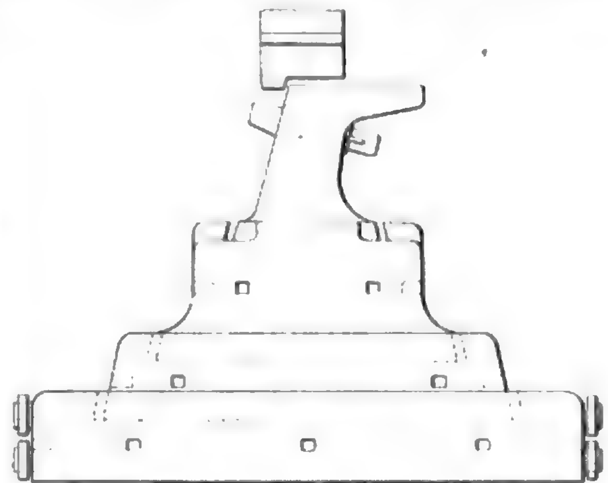


Abbildung 13. Amboßblock und Amboß.

Gewicht und Charge werden auf eine Tafel geschrieben und der Blockring sodann in den in Abbildung 6 gezeichneten Wärmofen gebracht. Zum Einsetzen ist am Ende des Ofens entweder ein Hebetisch oder ein fester Tisch und Kran angebracht; die Tische sind mit einer Mittelwand versehen, welche dieselbe Neigung hat wie die Mittelwand des Ofens, so daß die Blockringe nur gegen die Mittelwand des Tisches gestellt und in den Ofen gestoßen zu werden brauchen. Hierzu ist ein Mann nötig. Das Ausziehen der Ringe geschieht durch die Mannschaft des Walzwerks. Zum Ausziehen ist am andern Ende des Ofens ebenfalls ein Tisch angebracht, auf welchen der Block gezogen wird, wonach er mittels einer Zange, welche in einer Laufbühne (Abbildung 14) hängt, zum Bandagenwalzwerk befördert wird. Sehr häufig findet man auch, falls es die Lage des Ofens bedingt, daß der Block von der Seite ausgezogen wird, wie bei normalen Wärmöfen; der Block wird dann auf eine Karre gezogen und so zum Bandagenwalzwerk befördert.

Das Bandagenwalzwerk ist meistens gebaut zum Walzen von Radreifen bis zu 3 m Durch-

messer, und die Radreifen werden vollständig auf einer Walze fertiggewalzt ohne Anwendung einer Zentrierpresse, es sei denn, daß der Durchmesser der Radreifen so klein ist, daß sie auf dem Walzwerk nicht vollständig ausgewalzt werden können. In Deutschland ist meines Wissens wohl nur ein einziges Walzwerk mit Vor- und Fertigwalze in Betrieb. Auch in England wird eine Vorwalze nur angewendet, wenn kein Hornhammer vorhanden ist. Jedenfalls haben aber nahezu alle englischen Bandagenwalzwerke eine weit geringere Produktion als die deutschen, und arbeiten mit viel höheren Selbstkosten.

Das Walzen eines Wagenradreifens erfordert ungefähr 70 bis 80 Umdrehungen der treibenden Walze, und ein Walzwerk ist mit Leichtigkeit imstande, 150 bis 180 Eisenbahnwagenradreifen in der Schicht zu verwalzen. Beim Walzen steht der erste Mann am Walzwerk an den Steuerhebeln, der zweite mißt mit einem für das Bandagenwalzen besonders hergestellten Schiebermaß den jeweiligen Durchmesser des

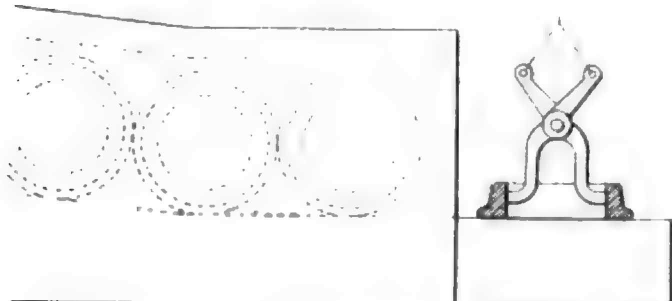


Abbildung 14.

Radreifens, der dritte Mann hat die mittels Handrad, Winkelrädern und Schraubenspindel betätigten Führungsrollen zu handhaben. Ferner ist ein Hilfsarbeiter vorhanden, welcher mit einem Eisen Schlacke und Schalen abstößt, und ein Junge, welcher den zu walzenden Reifen mit Wasser besprengt. Sobald der Mann, welcher den Durchmesser des Reifens mißt, das Zeichen gibt, daß der Radreifen den verlangten Durchmesser hat, wird der Rückzugkolben der Druckrolle in Tätigkeit gesetzt, das Walzwerk langsam stillgesetzt und der Radreifen durch den Kran von der Walze abgenommen. Vorausgesetzt ist natürlich, daß der Maschinist das Ventil zum Regulieren des Ganges der Dampfmaschine in einer Lage hat, daß es ihm möglich ist, den Gang des Walzens zu verfolgen und sich mit den Arbeitern des Walzwerks zu verständigen. Nun werden die Radreifen an einen vor Zug geschützten Platz gelegt, damit sie langsam abkühlen, oder, was besser ist, in einem Glühofen nochmals zur Rotwärme erhitzt und mit dem Ofen erkalten gelassen, um alle etwa durch das Walzen entstandenen Spannungen daraus zu entfernen.

Die Fabrikation der Radreifen ist hiermit beendet. Es sollen im nachstehenden nur noch zur Vervollständigung die Analysen und Zerreißproben einiger Radreifen gegeben werden.

	Si	P	Mn	C	kg f. d. qmm	Dehnung %	Kontraktion %
Waggonradreifen	0,118	0,068	0,853	0,20	54,6	19,5	32,6
Lokomotivradreifen	0,108	0,081	1,06	0,28	65,4	16,5	22,4
Tenderradreifen	0,006	0,087	1,03	0,22	56,0	18,0	30,9

Das Material ist basisches Siemens-Martinmaterial.

Selbstkosten für Radreifenfabrikation.
Monat Oktober.

	ℳ	ℳ f. d. Tonne Netto-Ausbring.
Arbeit an den Pressen:		
Basische Siemens-Martinblöcke chargiert 599 054 kg zu je 78 ℳ für 1000 kg	46 726,22	79,79
Ofenkohle 179 736 kg zu je 11,1 ℳ für 1000 kg	1 883,74	3,21
Löhne	1 857,04	3,17
Verbrauchsgegenstände	676,06	1,15
Kesselkohle 128 676 kg zu je 11,1 ℳ für 1000 kg	1 428,30	2,44
Brutto-Ausbringen 587 086 kg	52 551,36	89,76
Abfälle, Ausschuß 1 518 „ zu je 55 ℳ f. 1000 kg	83,49	0,14
Netto-Ausbringen 585 568 kg	52 467,87	89,62
Arbeit an der Bandagenwalze:		
Aufgeweitete Ringe chargiert 620 700 kg zu je 89,62 ℳ für 1000 kg	55 627,13	92,02
Ofenkohle 184 524 kg zu je 11,1 ℳ für 1000 kg	2 048,22	3,40
Löhne	6 442,50	10,64
Verbrauchsgegenstände	2 070,10	3,42
Generalunkosten	734,90	1,22
Unfallversicherung	122,75	0,22
Kesselkohle 85 784 kg zu je 11,1 ℳ für 1000 kg	952,20	1,56
Abschreibungen auf Walzen . .	1 216,00	2,02
„ „ Kessel . .	91,25	0,15
Brutto-Ausbringen 607 170 kg	69 305,05	114,65
Abfälle, Ausschuß 2 700 „ zu je 55 ℳ f. 1000 kg	148,50	0,25
Netto-Ausbringen 604 470 kg	69 156,55	114,40

Die Selbstkosten für fertiggewalzte Radreifen waren im Monat Oktober 114,40 ℳ für 1000 kg.

Monat Januar.

	ℳ	ℳ f. d. Tonne Netto-Ausbring.
Arbeit an den Pressen:		
Basische Siemens-Martinstahlblöcke chargiert 214 734 kg zu je 78 ℳ für 1000 kg . .	16 749,25	80,38
Ofenkohle 58 319 kg zu je 12,25 ℳ für 1000 kg	714,68	3,43
Löhne	1 084,85	5,21
Verbrauchsgegenstände	638,32	3,06
Kesselkohle 41 460 kg zu je 12,25 ℳ für 1000 kg	507,88	2,43
Brutto-Ausbringen 210 461 kg	19 694,98	94,51
Abfälle, Ausschuß 2 100 „ zu je 55 ℳ f. 1000 kg	115,50	0,55
Netto-Ausbringen 208 361 kg	19 579,48	93,96

Arbeit an der Walze:

	ℳ	ℳ f. d. Tonne Netto-Ausbring.
Aufgeweitete Ringe chargiert 205 051 kg zu je 93,96 ℳ für 1000 kg	19 266,59	96,33
Ofenkohle 77 550 kg zu je 12,25 ℳ für 1000 kg	950,82	4,75
Löhne	1 267,08	6,34
Verbrauchsgegenstände	1 030,78	5,15
Gußstücke	123,60	0,62
Generalunkosten	426,60	2,13
Unfallversicherung	59,32	0,26
Kesselkohle 42 100 kg zu je 12,25 ℳ für 1000 kg	515,72	2,58
Abschreibungen auf Walzen . .	401,90	2,01
„ „ Kessel . .	61,00	0,31
Brutto-Ausbringen 200 950 kg	24 096,48	120,48
Abfälle, Ausschuß 950 „ zu je 55 ℳ f. 1000 kg	52,25	0,26
Netto-Ausbringen 200 000 kg	24 044,23	120,22

Die Selbstkosten für Monat Januar betragen somit 120,22 ℳ für 1000 kg fertiggewalzter Radreifen.

Monat Februar.

Arbeit an den Pressen:

	ℳ	ℳ f. d. Tonne Netto-Ausbring.
Basische Siemens-Martinblöcke chargiert 554 800 kg zu je 78 ℳ für 1000 kg	43 274,40	80,11
Ofenkohle 121 166 kg zu je 10,90 ℳ für 1000 kg	1 322,53	2,45
Löhne	2 404,13	4,45
Verbrauchsgegenstände	513,80	0,95
Kesselkohle 125 350 kg zu je 10,90 ℳ für 1000 kg	1 366,32	2,53
Brutto-Ausbringen 543 704 kg	48 881,18	90,49
Abfälle, Ausschuß 3 508 „ zu je 55 ℳ f. 1000 kg	192,94	0,36
Netto-Ausbringen 540 196 kg	48 688,24	90,13

Arbeit an dem Bandagenwalzwerk:

	ℳ	ℳ f. d. Tonne Netto-Ausbring.
Aufgeweitete Ringe chargiert 530 431 kg zu je 90,13 ℳ für 1000 kg	47 807,75	92,25
Ofenkohle 148 953 kg zu je 10,90 ℳ für 1000 kg . . .	1 623,59	3,11
Löhne	3 505,86	6,76
Verbrauchsgegenstände	579,71	1,12
Gußstücke	121,90	0,23
Generalunkosten	641,51	1,24
Unfallversicherung	124,80	0,25
Kesselkohle 117 200 kg zu je 10,90 ℳ für 1000 kg	1 039,67	2,00
Abschreibungen auf Walzen . .	1 019,87	1,96
„ „ Kessel . .	155,95	0,30
Brutto-Ausbringen 519 837 kg	56 620,61	109,22
Abfälle, Ausschuß 1 817 „ zu je 55 ℳ f. 1000 kg	99,94	0,19
Netto-Ausbringen 518 020 kg	56 520,67	109,03

Die Selbstkosten im Februar betrugen daher 109,03 ℳ für fertiggewalzte Radreifen.

Achsenfabrikation. Wie bereits oben erwähnt, geschieht die Eisenbahnachsen-Fabrikation meistens mit denselben Dampfhämmern oder Pressen wie die Radreifenfabrikation, so daß eine Woche Radreifen und die andere Achsen geschmiedet werden. Für diese Fabrikation sind Dampfhämmer derselben Größe und Stärke sehr gut verwendbar, so daß eine Beschreibung dieser Werkzeuge nicht vonnöten ist. Die zur Achsenfabrikation verwendeten Blöcke sind meistens von achteckiger Form; es werden Blöcke für eine oder zwei Achsen gegossen. Wenn das Gewicht der fertiggedrehten Achse z. B. 252 kg ist, wird, wenn ein Block für zwei Achsen ge-

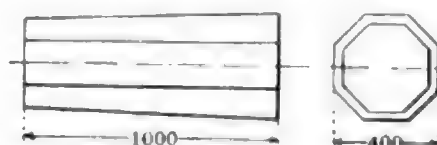


Abbildung 15.

Rohblock für zwei Achsen für Eisenbahnwagen.

gossen wird, das Gewicht des Blockes zu 650 bis 680 kg genommen. Werke, welche über ein Blockwalzwerk verfügen, gießen teilweise Vierkantblöcke im Gewicht für dieses und blocken die Blöcke herunter zu 200 mm Querschnitt. Ausnahmsweise werden wohl auch Eisenbahnachsen, falls sie nicht für preußische Staatsbahnen bestimmt sind, zu Rundstahl in den Abmessungen der Achsen ausgewalzt und nur der konische Teil der Achse und die Achsschenkel unter dem Dampfhammer geschmiedet, denn die Bedingungen der Preußischen Staatsbahn besagen: Die Eisenbahnachsen sollen mit Hilfe von angemessen starken Dampfhämmern oder Pressen von durchaus homogenen Blöcken geschmiedet werden. Der Querschnitt der Blöcke soll mindestens viermal so groß sein als der Querschnitt der fertiggeschmiedeten Achse. Werden die Achsen aus

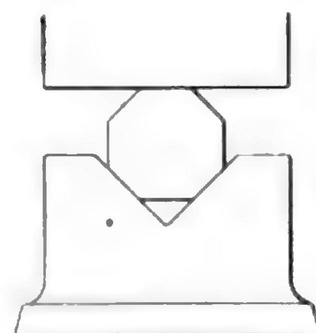


Abbildung 16.

Amboß zum Herunterschmieden des Blockes.

Abbildung 17.

Achsenvierkant nach dem Schmieden.

vorgeblockten Blöcken geschmiedet, so soll der Querschnitt des ursprünglichen Blockes mindestens achtmal so groß sein als der der fertiggeschmiedeten Achse. Der Rest muß mittels Dampfhammer oder Presse geschmiedet werden. In früheren Jahren, wo nur Dampfhämmer verwendet wurden, war diese Fabrikation eine etwas umständliche. Wenn ein Rohblock für zwei Achsen verwendet wurde, so wurde er in einem Spitzsattel auf ungefähr 200 mm herabgeschmiedet und die

Ecken gebrochen, sodann wurde er in zwei Teile geteilt, und nach dem Erkalten wurden etwa vorhandene Schalen abgehauen und die Risse ausgehauen. Dann wurden die Stücke wieder gewärmt und in halbrunden Gesenken auf die verlangten Abmessungen rundgeschmiedet, indem zugleich von der Mitte aus der konische Teil der Achse geschmiedet wurde. Mußten nun auch die Achsschenkel eingeschmiedet werden, was bei der Preußischen Staatsbahn, falls diese Achsen auf dem Werke zu Radsätzen verarbeitet werden, nicht der Fall ist (die Werke ziehen dann vor, die Achsschenkel auf der Drehbank auszuschruppen), so ist es nötig, die Achsen an einer Seite zuerst zu erwärmen und den einen Achsschenkel unter einem leichten Schnellhammer einzuschmieden, hierauf muß das andere Ende erhitzt, und unter demselben Hammer der andere Achsschenkel eingeschmiedet werden. Dies sind vier Hitzen auf die Achse und hierbei kann das Ausbringen nicht größer sein als 20 bis 25 Achsen in der Schicht. Viele Bahnen verlangen nun das Einschmieden der Achsschenkel, die englischen Bahnen durchweg, da sie behaupten, daß das Material hierbei besser durchgearbeitet werde, was gerade an dem Achsschenkel am meisten vonnöten ist.

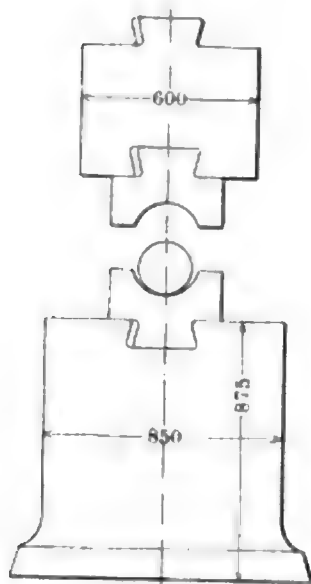


Abbildung 18.
Halbrunde Gesenke.

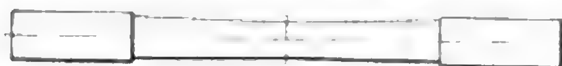


Abbildung 19.
Wagenachsen in den halbrunden Gesenken geschmiedet.

Im folgenden soll eine graphische Darstellung dieses Prozesses für die Achsenfabrikation vom Rohblock bis zur fertiggeschmiedeten Achse gegeben werden, wie sie heutzutage noch auf vielen Werken gehandhabt wird. Die Abbildungen 15 bis 21 zeigen diesen Vorgang. Gegenwärtig werden, wenn Pressen zur Fabrikation zur Verfügung stehen, die Achsen in zwei Hitzen fertiggemacht, und das tägliche Ausbringen ist etwa 50 bis 60 Achsen. Wird vorausgesetzt, daß die Achsen ebenfalls wieder aus einem Achtkantblock für zwei Achsen verfertigt werden sollen, so werden sie wie zuvor im Spitzsattel zu Vierkanten von 200 mm Querschnitt heruntergepreßt und diese Vierkante sodann in einem Rollofen, wie er in Abbildung 22 abgebildet ist, erhitzt. Der Rollofen erlaubt ein kontinuierliches Arbeiten bei bester Ausnutzung der Heizgase, insbesondere wenn die Luft durch einen Rekuperator vorgewärmt wird. Nun wird das Vierkant unter der Presse zu einem Rundstab mit dem konischen Teil gepreßt und unter derselben Presse die Achsschenkel eingepreßt, indem beide Gesenke nebeneinander angeordnet sind. Die Presse erlaubt bei Achsen ein ruhigeres und rascheres Arbeiten als der Dampfhammer und es wird deshalb bei Anordnung der zur Fabrikation nötigen Gesenke nebeneinander ein bedeutend größeres Ausbringen garantiert. Durch

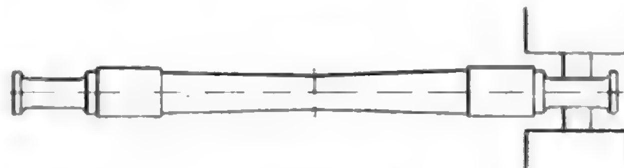


Abbildung 20.
Einschmieden des rechten Achsenschenkels.

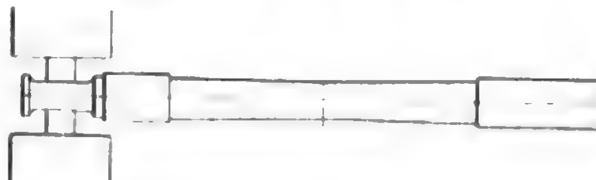


Abbildung 21.
Einschmieden des linken Achsenschenkels.

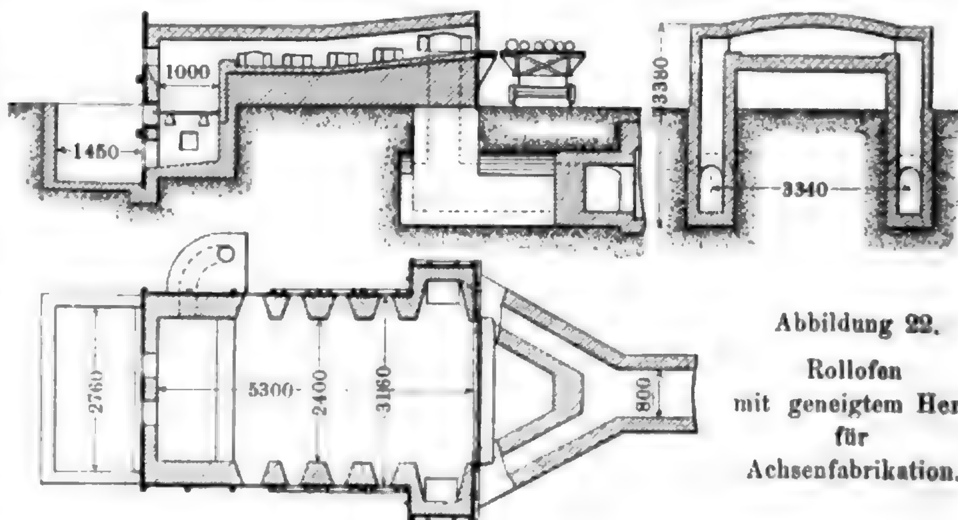


Abbildung 22.
Rollofen mit geneigtem Herd für Achsenfabrikation.

das Erwärmen der Vierkante im Rollofen fällt die Pause für das Nachchargieren der Blöcke, wie es der gewöhnliche Wärmofen erfordert, weg oder aber, wenn dieselbe Leistung erzielt werden soll, müssen mindestens zwei Öfen gewöhnlicher Anordnung vorhanden sein, welche jedoch wieder mehr Kohlen und Leute kosten. Hiermit ist auch die Achsenfabrikation bis zu dem Punkte beschrieben, an welchem die Achsen der Radsatzwerkstatt zugehen. Zur Vervollständigung der Beschreibung sollen noch zwei Analysen von normalen Wagenachsen folgen.

Analyse				Zerreißprobe		
Si	P	Mn	C	Festigkeit kg qmm	Dehnung %	Kontraktion %
1,07	0,081	0,783	0,17	50,1	18,0	28,1
1,03	0,092	1,38	0,18	54,3	19,5	36,0

Selbstkosten für Eisenbahnwagenachsen.

Monat Oktober.

	ℳ	ℳ f. d. Tonne Netto-Ausbring
Siemens-Martinblöcke chargiert 31435 kg zu je 83 ℳ für 1000 kg	2 609,11	
Siemens-Martinblöcke chargiert 190698 kg zu je 78 ℳ für 1000 kg	14 874,44	97,73
Siemens-Martinblöcke chargiert 30720 kg zu je 67 ℳ für 1000 kg	2 058,24	
Wärmöfen, Kohle 48568 kg zu je 11,10 ℳ für 1000 kg	538,88	
Kesselkohle 62 000 kg zu je 11,10 ℳ für 1000 kg	688,20	6,14
Löhne	1 331,59	5,56
Verbrauchsgegenstände	241,30	1,20
Generalunkosten	300,46	1,50
Unfallversicherung	51,19	0,25
Abschreibungen auf Kessel	74,38	0,37
Brutto-Ausbringen 237 938 kg	22 767,79	113,85
Abfälle, Ausschuß 37 984 kg zu je 55 ℳ f. 1000 kg	2 089,12	10,45
Netto-Ausbringen 299 954 kg	20 678,67	103,40

Die Selbstkosten für Eisenbahnwagenachsen für Monat Oktober betragen 103,40 ℳ für 1000 kg.

Monat Januar.

	ℳ	ℳ f. d. Tonne Netto-Ausbring.
Basische Siemens-Martinstahlblöcke chargiert 150 745 kg zu je 78 ℳ für 1000 kg	11 758,11	94,49
Ofenkohle 37 878 kg zu je 12,65 ℳ für 1000 kg	448,36	3,62
Kesselkohle 40 000 kg zu je 12,65 ℳ für 1000 kg	506,00	4,06
Löhne	975,29	7,84
Gußstücke	96,00	0,77
Verbrauchsgegenstände	797,26	6,40
Generalunkosten	314,13	2,52
Unfallversicherung	38,61	0,31
Abschreibung auf Kessel	44,32	0,35
Brutto-Ausbringen 146 730 kg	14 978,04	120,36
Abfälle, Ausschuß 22 284 „ zu je 55 ℳ f. 1000 kg	1 225,62	9,85
Netto-Ausbringen 124 446 kg	13 752,46	110,51

Die Selbstkosten für Wagenachsenfabrikation betrugen also im Monat Januar 110,51 ℳ für 1000 kg.

Monat Februar.

	ℳ	ℳ f. d. Tonne Netto-Ausbring.
Basische Siemens-Martinblöcke chargiert 143 489 kg zu je 78 ℳ für 1000 kg	11 192,14	92,34
Basische Siemens-Martinblöcke chargiert 2142 kg zu je 67 ℳ für 1000 kg	143,51	1,18
Ofenkohle 34 874 kg zu je 10,90 ℳ für 1000 kg	380,12	3,13
Kesselkohle 36 000 kg zu je 10,90 ℳ für 1000 kg	392,40	3,24
Löhne	920,86	7,61
Gußstücke	20,40	0,17
Verbrauchsgegenstände	132,99	1,09
Generalunkosten	176,42	1,46
Unfallversicherung	34,32	0,28
Abschreibungen auf Kessel	42,82	0,35
Brutto-Ausbringen 142 728 kg	13 435,98	110,85
Abfälle, Ausschuß 21 528 „ zu je 55 ℳ f. 1000 kg	1 074,04	8,86
Netto-Ausbringen 121 200 kg	12 361,94	101,99

Die Selbstkosten für Eisenbahnwagenachsen-Fabrikation betragen für den Monat Februar 101,99 ℳ für 1000 kg.

Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flußeisendarstellung.

Von Dr. ing. **Geilenkirchen**.

(Schluß von Seite 410.)

3. Das kontinuierliche Herdschmelzverfahren.

Das kontinuierliche Verfahren beruht ebenfalls auf der Oxydation der Nebenbestandteile des Roheisens durch eine basische oxydreiche Schlacke; jedoch unterscheidet sich die Arbeitsweise dadurch von den anderen Roheisen-Erzverfahren, daß die fertig gefrischte Charge nicht vollständig abgestochen wird, sondern daß der größere Teil derselben zurückbleibt, um mit neueingetragenem flüssigem Roheisen das Ausgangsmaterial der nächsten Charge zu bilden. Das Verfahren ist von dem Amerikaner B. Talbot zuerst im Wellmanschen Kippofen auf den Pencoyd Iron Works durchgeführt worden. Die Arbeitsweise beim kontinuierlichen Betrieb ist bis zur Fertigstellung der ersten Charge dieselbe wie beim gewöhnlichen Schrott- oder Erzschmelzen. Dann aber wird nur $^{1}/_{4}$ bis $^{1}/_{3}$ der Charge abgestochen; zu dem Rest werden abwechselnd Zuschläge und

flüssiges Roheisen hinzugefügt. Unter heftigem Aufkochen tritt sofort eine kräftige Reaktion ein, und alle bisher sowohl über die Anlage in Pencoyd* wie auch über die in Frodingham** und Pittsburg*** veröffentlichten Betriebsresultate stimmen darin überein, daß sie eine äußerst schnelle Oxydation der Nebenbestandteile, besonders des Kohlenstoffs, zeigen. Ein besonders bemerkenswertes Resultat ist gegeben in „Stahl und Eisen" 1900 S. 265, wo innerhalb drei Minuten 51 420 kg Metall folgender Analyse:

C	Mn	P	Si	S
0,37	0,08	0,102	0,05	0,052

durch Zusatz von 362,9 kg Walzensinter bis zu folgender Zusammensetzung gefrischt wurden:

C	Mn	P	Si	S
0,13	0,10	0,053	0,01	0,048

Berechnet man aus den angegebenen Daten die Schlackenmenge, so ergibt sich, daß zu Anfang 2255 kg Schlacke mit 505,57 kg Eisen vorhanden waren, dazu im Walzensinter 248,85 kg, also insgesamt 754,42 kg Eisen, wovon innerhalb der drei Minuten reduziert wurden 484,4 kg = ~ 64 %, ein Resultat, welches noch bei keinem andern Arbeitsverfahren im Martinofen erreicht worden ist. Bemerkenswert ist hierbei noch die Reduktion von Mangan aus der Schlacke, welche ein Zeugnis ablegt für die im Ofen herrschende hohe Temperatur.

Der Einsatz einer Charge beim kontinuierlichen Verfahren ist ähnlich dem einer Martinschrott-Charge, indem hier die geschmolzene Flußeisenmasse den zu etwa zwei Dritteln vorhandenen Schrott darstellt, der nur vor dem Alteisen den Vorzug eines reineren, gleichmäßigeren und stets kontrollierbaren Materials hat. Der Verlauf der Charge läßt sich also auch mit dem einer Schrottcharge vergleichen, bei welcher nach dem Einschmelzen des Metalls das Frischen lediglich durch Erz vorgenommen wird. Den besseren Erfolg verdankt das Verfahren der im Ofen herrschenden gleichmäßig hohen Temperatur. Das nach dem Abstich zurückbleibende gewaltige Metallbad bildet gewissermaßen einen Wärmeakkumulator, welcher, ohne sich wesentlich abzukühlen, im Augenblick überschüssige Wärme an die hinzutretenden kalten Zuschläge oder das minder hoch erhitzte Roheisen abgibt. Die hohe Temperatur befördert die schnelle Kohlenstoffabscheidung und gleicht auch die anderen, für den schnellen Verlauf der Oxydation minder günstigen Umstände, wie die Verdünnung des Roheisens durch die große Masse des schon gefrischten Metallbades, aus. Die Zuschläge müßten theoretisch vor dem zu frischenden Roheisen eingetragen werden; die beim oben angeführten Beispiel entgegengesetzte Arbeitsweise zeigt aber auch, daß bei der hohen Temperatur die Zuschläge sofort von der Schlacke gelöst werden, und infolgedessen ebenso wirksam sind.

* „Stahl und Eisen" 1900 S. 264 ff.
** „Stahl und Eisen" 1903 S. 172 ff.
*** „Stahl und Eisen" 1903 S. 683 ff.

Der Kippofen gibt infolge seiner Konstruktion die Möglichkeit, die unwirksam gewordene Schlacke schnell zu entfernen und durch neue Zuschläge die Eisenoxydlösung immer möglichst konzentriert zu halten. Der Hauptnachteil des Kippofens ist aber die komplizierte und teure Anlage, welche sich nur auf ein verhältnismäßig geringes Quantum an Fertigmaterial verteilt und dieses sehr verteuert. Es ist daher erklärlich, daß neuerdings verschiedene Versuche, auch mit Erfolg, gemacht worden sind, den kontinuierlichen Prozeß in feststehenden Öfen durchzuführen. In dieser Richtung ist der Thielsche Vorschlag* bemerkenswert, das Frischen in einem großen feststehenden Ofen vorzunehmen, in welchem das teilweise Abstechen des Eisenbades und der Schlacke bewirkt werden soll durch mehrere in verschiedenen Höhen liegende Abstichlöcher, so daß das Metallbad immer nur oberhalb des jeweils geöffneten Stichlochs entfernt wird. Ein ähnliches Verfahren ist nach St. Surzycki** seit September 1902 auf der Hütte Czenstochau der Aktiengesellschaft B. Hantke zur Verarbeitung eines Roheisens mit speziell 0,6 bis 0,8 % Phosphor im Betrieb, anscheinend mit gutem Erfolg, da der vorhandene 20 t-Ofen*** jetzt durch einen 30 t-Ofen ersetzt werden soll.

Das hauptsächlichste Bedenken gegen das kontinuierliche Verfahren im allgemeinen ist die Notwendigkeit, in der Pfanne zu desoxydieren. Die Rückkohlung im Ofen selbst ist ausgeschlossen, da ja dann auch der zurückbleibende größere Teil der Charge mit rückgekohlt werden müßte, was aber dem Frischprozeß direkt widersprechen würde. Infolge der Rückkohlung in der Pfanne ist es unmöglich, und das wird auch durch die zahlreichen Veröffentlichungen bewiesen, ein tadelloses weiches Flußeisen mit unter 0,1 % Kohlenstoff zu erzielen; das Verfahren genügt also nicht den Qualitätsansprüchen, die man an ein Flußeisendarstellungsverfahren stellen muß. Um diesem Nachteil abzuhelfen, schlägt Karl Stobrawa† vor, das Metall im Kippofen nur vorzufrischen und die endgültige Frischung im feststehenden Martinofen zu bewirken. Mit Bezug auf den teuren Kippofen richtet sich dieser Gedanke von selbst, da dieser keine derartigen Vergrößerungen der Anlagekosten verträgt; bezüglich großer feststehender Öfen liegt aber die gleiche Idee dem erwähnten Thielschen Aufsatz zugrunde, da ja auch hier nur von einem Vor-

* „Stahl und Eisen" 1903 S. 306. Österreichisches Patent Nr. 15 301.
** „Stahl und Eisen" 1904 S. 163.
*** Wahrscheinlich ein Ofen mit 20 t-Abstichen.
† „Stahl und Eisen" 1902 S. 36.

frischofen die Rede ist. Mit seinem neuen Vorfrischofen würde also Thiel die Vorzüge des Talbotverfahrens auch seinem Verfahren aneignen.

Was nun die Rentabilität des kontinuierlichen Betriebs angeht, so sind die Anlagekosten, auch abgesehen von dem Kippofen, allgemein sehr hoch wegen der geringen Ausnutzung des Ofeninhalts. Das kontinuierliche Herdschmelzen macht es notwendig, daß die Öfen drei- bis viermal so groß gehalten werden, als ihren Chargen entspricht. In Pencoyd macht man wöchentlich 26 bis 28 Chargen zu je 20 t aus dem 75 t-Ofen, also im günstigsten Falle 560 t i. d. Woche; in Frodingham erzeugte man im 100 t-Ofen wöchentlich 582 t, in Pittsburg im 200 t-Ofen 1415 t i. d. Woche, also überall das Sechs- bis Achtfache des Ofeninhalts i. d. Woche oder das 1- bis 1,3 fache desselben in 24 Stunden. Über die feststehenden Öfen sind derartige Angaben zwar nicht veröffentlicht; es ist aber nicht anzunehmen, daß der Erfolg wesentlich besser ist. Vergleicht man dieses Resultat z. B. mit dem des Bertrand-Thiel-Verfahrens bei Hoesch (4,4 fache des Ofeninhalts), so ist letzteres drei- bis viermal so günstig wie ersteres, und wenn man auch annimmt, daß die großen Öfen verhältnismäßig nicht so teuer sind wie die kleinen, so ergibt sich doch wohl, gering gerechnet, beim kontinuierlichen Betrieb auch im feststehenden Ofen der zwei- bis dreifache Betrag der Anlagekosten f. d. Tonne Fertigfabrikat gegenüber dem Thielschen Verfahren.

Dieser schwerwiegende Faktor wird durch keinerlei andere bessere Eigenschaften des Verfahrens ausgeglichen. Das Ausbringen, bezogen auf den metallischen Einsatz, ist neuerdings auf 103 % gebracht worden, also fast ebenso hoch wie bei Thiel. Die Haltbarkeit des Ofenmauerwerks ist sehr gut, da fast nur die etwa 100 mm breite Zone zwischen Höchst- und Tiefstand des Metallbades öfter reparaturbedürftig ist. Der Brennstoffaufwand wird auch wohl dem beim Thielschen Verfahren ungefähr entsprechen, da ja dieselben Verhältnisse vorliegen. Alles in allem dürften wohl die Selbstkosten des kontinuierlichen Herdschmelzverfahrens, auch wenn es gelingt, fortlaufend tadelloses Flußeisen zu erzeugen, einer weiteren Ausbreitung desselben immer Schwierigkeiten machen; jedenfalls kann es gegenüber dem Bertrand-Thiel-Verfahren nicht mit Erfolg konkurrieren.

4. Die Vorfrischverfahren.

Als Vorfrischverfahren kann man auch die bisher besprochenen betrachten, indem die im Martinofen zurückbleibende gefrischte mit Roheisen gemischte Metallmasse des kontinuierlichen Verfahrens oder das aus dem ersten Thielschen Ofen abgestochene Zwischenprodukt gewissermaßen vorgefrischtes Roheisen darstellen, letzteres insbesondere dann, wenn es im neuen Thielschen „Vorfrischofen“ erzeugt wird. Im engeren Sinne versteht man aber unter Vorfrischverfahren die aus dem Kombinationsbestreben von Bessemer- und Martinverfahren hervorgegangenen Frischprozesse, bei welchen das flüssige Roheisen mit Gebläsewind bis zur Zusammensetzung einer Schrottcharge vorgefrischt und dann dem Martinofen übergeben wird, wo das Fertigfrischen mit oder ohne Zusatz von Erz vorgenommen wird. Da das vorgefrischte Material in der Regel in etwas überhitztem Zustande in den Martinofen tritt, so geht das Frischen hier auch in etwas kürzerer Zeit vonstatten. Beim Vorfrischen mit Gebläsewind ist ebenso wie beim reinen Luftfrischverfahren ein gewisser Minimalgehalt an wärmeerzeugenden Nebenbestandteilen erforderlich, der allerdings hier nicht so groß ist wie beim Konverterprozeß, da das vorgefrischte Zwischenprodukt einen niedrigeren Schmelzpunkt hat, als Flußeisen, und infolgedessen nicht so hoch erhitzt zu werden braucht, um die nötige Dünnflüssigkeit zu erhalten; jedenfalls kann aber kalt erblasenes Roheisen nicht ohne weiteres mit kaltem Winde gefrischt werden. Es wurde bereits verschiedentlich darauf hingewiesen, daß im Martinofen insbesondere der Kohlenstoff am schwierigsten zu entfernen ist; es ist also in erster Linie darauf hinzuarbeiten, den Kohlenstoffgehalt im Vorfrischer zu ermäßigen; im Mittel dürfte etwa 1 % Kohlenstoff im Zwischenprodukt angemessen sein. Das nächstliegende Vorfrischverfahren ist wohl das kombinierte Bessemer-Martin- oder Duplexverfahren. Hervorgegangen ist dasselbe entweder aus Bestrebungen, bei großer Nachfrage nach Martinmetall die Produktion an solchem zu vermehren, ohne die Martinanlage vergrößern zu müssen, oder aus der Notwendigkeit, ein Roheisen zu verblasen, welches für den sauren Konverterprozeß zu viel, für den basischen zu wenig Phosphor hat. Beide Fälle sind anormal. Allgemein wird sich das Verfahren nicht einführen lassen wegen der hohen Erzeugungskosten. Es ist wohl klar, daß sich die Konverteranlage bezüglich der Produktivität nach der Erzeugungsfähigkeit der Martinöfen richten muß, und daß hierbei die Produktion nicht so groß werden wird, um die hohen Anlagekosten auf ein angemessenes Quantum Fertigfabrikat verteilen zu können. Vollends werden aber wohl nie noch weitere Anlagen gemacht werden, um die Verarbeitung auch von kalt erblasenem Roheisen zu ermöglichen, und damit fällt das Duplexverfahren außerhalb des Rahmens dieses Aufsatzes.

Größere Bedeutung hat, wenigstens in der Fachpresse, das Verfahren von Daelen und Pscholka gehabt, welches auf den

Stahlwerken in Krompach, in Rheinhausen und Czenstochau in Betrieb gewesen ist und teilweise noch ist, ohne daß allerdings bislang günstige Betriebsresultate veröffentlicht worden wären. Der Anspruch der Daelenschen Patentschrift* lautet auf die Verarbeitung von flüssigem Roheisen in einer Vorfrischbirne „mittels heißer Luft, z. B. Hochofengebläsewind, der entsprechend der jeweiligen Zusammensetzung des Roheisens zur Regelung des Frischprozesses kalte Luft zugemischt werden kann“, und auf die Fertigstellung des Zwischenprodukts im Martinofen.

Theoretisch ist gegen das Prinzip des Verfahrens absolut nichts einzuwenden. Es stellt zunächst nur eine andere Ausführungsform des Duplexverfahrens, verbunden mit der früher als bei Verarbeitung von kalt erblasenem Roheisen vorteilhaft besprochenen Anwendung von warmem Gebläsewind, dar. Auch praktisch ist die Daelensche Vorfrischbirne gegenüber dem Konverter als ein Fortschritt zu bezeichnen. Der zwischen Hochofen und Martinofen fahrbare Apparat ersetzt die Roheisenpfanne und ist schließlich die denkbar einfachste Lösung der Vorfrischschwierigkeiten. Die Verwendung des Hochofengebläsewindes als Frischmittel ist auch vom hüttenmännischen Standpunkt aus nach dem in der Einleitung Gesagten durchaus berechtigt.

Wenn auch die Vorfrischbirne sich äußerlich vom Konverter unterscheidet, und der Gebläsewind nicht durch das Bad, sondern auf seine Oberfläche geblasen wird, so sind die chemischen Vorgänge in beiden Öfen dieselben, und die Entwicklungen über die Verwendung von erhitztem Wind beim Konvertieren gelten auch hier. Bei Anwendung eines Roheisens mit etwa 0,6 % Silizium genügt danach die Erwärmung des Windes auf die Temperatur des Hochofengebläsewindes, um das Verfahren durchzuführen. Je höher der Siliziumgehalt steigt, — selbstverständlich hat auch Mangan eine wenn auch nicht so große Bedeutung —, desto weniger äußere Wärme darf dem Bade mit dem Gebläsewind zugeführt werden; wie auch in der Patentschrift hervorgehoben wird, muß dann der heiße Wind durch Mischung mit kaltem gekühlt werden; bei einem Siliziumgehalt von etwa 1,2 bis 1,5 % dürfte man wohl lediglich mit kaltem Wind arbeiten können. Auf der sinngemäßen Durchführung dieser Grundsätze beruhen jedenfalls die Erfolge des Verfahrens in Krompach; das dort zu verarbeitende Roheisen mit 0,7 % Silizium und 2 % Mangan eignet sich auch ganz vorzüglich zur Verarbeitung in der Daelenschen Vorfrischbirne. Anderseits ist aber auch der jetzt von Daelen selbst zugegebene** Mißerfolg der Anlage in Rheinhausen — und anscheinend auch in Czenstochau — lediglich zurückzuführen auf die Nichtbeachtung dieser Grundsätze. Wenn Roheisen mit 2 % Silizium, das doch durch intermolekulare Verbrennung selbst genügend Wärme erzeugt, mit heißem Gebläsewind gefrischt wird, so liegen diejenigen Verhältnisse vor, welche als Grund gegen die Verwendung von warmem Wind beim Konvertieren angeführt werden: Die Folgen sind schnelle Zerstörung der Ofenwandungen und Erhöhung des Abbrandes.

Der von Daelen an anderer Stelle* gemachte Vorschlag, den hierdurch entstehenden Überschuß an Wärme auszunutzen zur Reduktion von (in den Vorfrischer) zugeschlagenen Eisenoxyden ist, abgesehen von der metallurgischen Unmöglichkeit, schon aus dem Grunde indiskutabel, weil hierbei ein so großer Teil des Erzes wieder ausgeworfen würde, daß von einem wirtschaftlichen Erfolg nicht die Rede sein könnte. Wirtschaftlich werden sich die Verhältnisse ziemlich günstig gestalten, ohne daß ich allerdings glaube, daß das Verfahren bezüglich der Erzeugungskosten sich mit dem Bertrand-Thielschen messen kann. — Die Mehrkosten der Anlage sind gegenüber einer gewöhnlichen Martinanlage verhältnismäßig gering, indem ein Vorfrischapparat die Produktion von 4 bis 5 Hochöfen vorfrischen kann; die Produktion der Martinöfen wird aber vergrößert, da nach Daelens Angaben** bis zu sieben Chargen in 24 Stunden in einem Ofen erzeugt werden können. Die Konstruktion des Vorfrischers ist einfach; dazu ersetzt er die sonst nötige Roheisenpfanne. Der Abbrand im Vorfrischer ist etwas niedriger als im gewöhnlichen Konverter; von Daelen wird er auf 6 bis 7 % angegeben; im Martinofen kann aber der gebliebene Kohlenstoffrest noch zur Reduktion von Eisen aus seinen Erzen benutzt werden, wodurch der Abbrand noch etwas verringert wird. — Das hauptsächlich erforderliche Betriebsmittel, der Hochofengebläsewind, ist mit geringem Kostenaufwand zu beschaffen; auch der Betrieb des Martinofens ist billiger als das Martinschrottschmelzen, da die Schmelzkosten fortfallen; der Kohlenverbrauch wird zu 15 bis 18 % angegeben.

Zur Verarbeitung von kalt erblasenem Roheisen sind auch von Alexander Sattmann*** Vorschläge gemacht worden, wonach das Roheisen vom Hochofen kontinuierlich zum Martinofen abfließen und auf dem Wege dorthin vorgefrischt werden soll. Als Frischmittel soll auch heißer Hochofengebläsewind dienen; Sattmann will aber sogar ein Roheisen mit Gehalten an

C	Mn	P	Si
4 %	2 %	0,07 %	0,2 %,

* D. R. P. Nr. 104 576.
** „Stahl und Eisen“ 1904 S. 510.

* „Stahl und Eisen“ 1901 S. 53.
** „Stahl und Eisen“ 1904 S. 509.
*** „Stahl und Eisen“ 1899 Heft 20 S. 956 ff.

welches nach seinen Angaben auf steirischen Hochofenwerken am vorteilhaftesten zu erblasen ist, mit Wind vorfrischen, und da hierfür der heiße Hochofengebläsewind nicht genügend Wärme zuführen würde, so schlägt er hierfür als Frischmittel eine oxydierende Gasflamme vor.

Die Sattmannschen Vorschläge enthalten also zwei Neuerungen für den Hüttenbetrieb: den kontinuierlichen Abfluß vom Hochofen, und die Verwendung oxydierender Gasströme als Frischmittel. Bezüglich des ersteren ist durch das Patent Stapf* die Verwirklichung der Idee ermöglicht worden; er dürfte aber gerade hier doch seine großen Bedenken haben, da namentlich bei Verwendung eines kalt erblasenen Roheisens die Gefahr, große Schwefelgehalte in den Martinofen zu bekommen, zu groß ist. — Der andere Vorschlag, mit oxydierenden Gasströmen zu arbeiten, dürfte aber wohl nicht technisch durchführbar sein. Die Gaseinführungsdüsen sind nichts anderes als große Bunsensche Gebläsebrenner. Es ist bekannt, daß mit diesen bei mäßigem Gebläsedruck und kaltem Wind enorm hohe Temperaturen erzielt werden. Es ist also wohl anzunehmen, daß bei Verwendung von heißem Hochofengebläsewind Temperaturen erreicht werden, bei denen weniger der Kohlenstoff als das Eisen selbst verbrannt würde, dies um so mehr, als der dünne Metallstrom, der noch dazu durch die Stichflamme in Wallung gebracht wird, dem Gasstrom große Angriffsflächen darbieten würde.

Die Sattmannschen Vorschläge dürften danach also wohl keine Aussicht haben, in die Praxis übersetzt zu werden.

Ein anderes Verfahren dagegen, welches äußerlich viel Ähnlichkeit mit den Sattmannschen Vorschlägen hat, ist bereits praktisch mit Erfolg durchgeführt worden durch R. B. Kernohan bei Bolckow, Vaughan & Cie. in Philadelphia.** Auch hier wird ein langer, geneigter Frischherd, hier merkwürdigerweise Reduktor genannt, zwischen Hochofen und Herdofen eingeschaltet. Der Gebläsewind wird durch im Boden befindliche Düsen durch das Bad geblasen; bei Verwendung von kalt erblasenem Roheisen wird der Reduktor geheizt. Bei Bolckow, Vaughan & Cie. wird aus dem Mischer gearbeitet, wodurch einerseits die Gefahr, schwefelhaltiges Roheisen verarbeiten zu müssen, behoben, anderseits auch der Vorfrischprozeß wesentlich beschleunigt wird, — das Herunterfließen des Metalls dauert nur 5 bis 7 Minuten —, so daß die molekulare Wärme hier mehr ausgenutzt wird. — Da ein Reduktor die Produktion mehrerer Hochöfen verarbeiten kann, sind die Anlagekosten außerordentlich gering; es dürften wohl etwa dieselben Verhältnisse vorliegen wie bei Daelen-Pscholka. A. a. O. wird berichtet, daß durch das Kernohansche Verfahren bei reinem Roheiseneinsatz die Produktion eines 40 t-Ofens gestiegen sei von 9 auf 28 Chargen i. d. Woche, und daß man mit Bequemlichkeit bis auf 40 kommen könne, da wegen Mangel an Roheisen die Anlage nur unvollkommen ausgenutzt würde.

* Beschrieben in „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1033 und 1082.

** „Iron Age“ vom 31. Januar 1901, deutsch „Stahl und Eisen“ 1901 S. 527.

5. Kombinationen von Konverter und Martinofen.

Die Bestrebungen, im Martinofen zu frischen, haben erklärlicherweise auch zu einer Reihe von Vorschlägen geführt, dahin gehend, eine Vereinigung der Vorzüge der beiden Hauptfrischöfen, des Konverters und des Martinofens, zu erzielen durch die Konstruktion eines Apparats, der eine Kombination der beiden darstellt. War erst mit der Erbauung der kippbaren Martinöfen dasselbe maschinelle Element in die Herdofenanlage hineingebracht worden, welches beim Konverter vorliegt, so mochte wohl der Gedanke naheliegen, den weiteren Schritt zu tun, durch Einschaltung von Gebläsewindzuleitungen und Blaseeinrichtungen den Kippofen in seiner Konstruktion dem Konverter noch näher zu bringen. — Hierhin gehören der Eyermannsche sogenannte Verbundofen,* der neuerliche, ähnliche Vorschlag von Goldstein** sowie auch der Schaukelofen von Tropenas.*** Diese Einrichtungen vereinigen aber nur die Nachteile der beiden Apparate in sich, ohne auch deren Vorteile sich anzueignen. Die Anlage ist infolge des Hereinziehens der Generatoren und Regeneratoren mit den zugehörigen Kanälen und Schaltvorrichtungen noch viel komplizierter und teuerer als eine Konverteranlage; sie würde demnach eine entsprechend größere Produktion erfordern, um sich schnell zu amortisieren; tatsächlich ist aber das Gegenteil der Fall. Anderseits wird aber der Abbrand gegenüber dem Konverterverfahren nur unwesentlich verringert, so daß die Anlage mit den Erzprozessen einen Vergleich nicht aushalten kann. Der diskutabelste Vorschlag ist noch der von Tropenas. Der Eyermannsche sowie der Goldsteinsche Ofen leiden, abgesehen davon, daß es ein Unding ist, in einem Ofen saure und basische Zustellung nebeneinander zu haben, auch an der Unzuträglichkeit, daß die Düsenherde ebenso wie die Konverterböden nur eine geringe Betriebszeit aushalten würden; die Auswechselung dürfte hier aber wesentlich schwieriger sein als beim Konverter. Den einen Nachteil des Verbundofens vermeidet allerdings Goldstein, daß er die

* Zur Frage der kippbaren Martinöfen. „Stahl und Eisen“ 1900 S. 310.

** Stahlerzeugung ohne Verwendung von Alteisen und Erz. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 341.

*** D. R. P. Nr. 113864.

Verbrennungsgase des Blaseprozesses durch die Regeneratoren führt, wodurch einerseits durch den mitgenommenen Auswurf die Kammern bald verstopft würden, anderseits die Flamme selbst der Beobachtung durch den Blasemeister entzogen würde.

Haben also derartige Vorschläge wenig Aussicht, in die Praxis übergeführt zu werden, so dürfte eine andere Kombination des Blase- und des Herdschmelzprozesses im Martinofen, welche vor 25 Jahren bereits praktisch erprobt worden ist, auch unter heutigen Verhältnissen noch Erfolg versprechen: Das Würtenbergersche Martinblasen.* Dasselbe war in den Jahren 1879 bis 1881 auf dem unter Leitung des Hrn. Würtenberger stehenden Martinstahlwerk des Phönix in Ruhrort in Betrieb und wurde speziell zur Darstellung von Flußeisenblechen für den Schiffbau verwendet, welche damals zuerst mit den schweißeisernen in Konkurrenz traten.

Würtenberger leitete sein Verfahren her aus dem Bestreben, auch im sauren Martinofen ein weiches Flußeisen zu erzeugen, was einmal insofern Schwierigkeiten machte, als guter phosphorfreier Schrott nur schwer zu haben war, und man infolgedessen verhältnismäßig viel (30 bis 35 %) phosphorreines Siegerländer Weißstrahleisen einsetzte, anderseits aber auf saurem Herd nur unvollständig entkohlt werden konnte. Die Entkohlung wurde nun zum Schluß beschleunigt durch Einblasen von Gebläsewind unter die Oberfläche des Metallbades durch den Würtenbergerschen Düsenapparat. Dieser besteht aus 2 bis 3 miteinander verbundenen, in feuerfestes Material eingemantelten Düsenrohren, welche in ihrer Spitze 1 bis 3 Düsen von 20 bis 25 mm Durchmesser tragen. Der ganze Apparat ist sehr leicht konstruiert; er hängt mittels eines Hängeeisens an einer vor dem Martinofen auf einer Schiene geführten Rolle und wird durch einen Gummischlauch mit der Druckleitung verbunden. Geblasen wurde mit einem Überdruck von 1/2 bis 3/4 Atm. etwa 15 Minuten lang, und es ergab sich nach dieser Zeit eine beträchtliche Entkohlung des Metallbades und als Endresultat ein tadelloses weiches Flußeisen.

Das Verfahren wurde später wieder aufgegeben, weil mit der Einführung des basischen Martinverfahrens die Schwierigkeiten schwanden, welche zur Ausführung desselben Veranlassung gegeben hatten.

Auf die heutigen Verhältnisse entsprechend übertragen, würde das Martinblasen auch zum Vorfrischen von reinen Roheiseneinsätzen im Martinofen verwendet werden können. Schon Kupelwieser weist in der erwähnten Abhandlung auf die Möglichkeit der Verarbeitung reiner Roheiseneinsätze hin; er nimmt allerdings ein vollständiges Frischen durch den Gebläsewind an und berechnet den Chargenverlauf beim Einsatz eines steirischen Puddelroheisens mit 0,11 % Silizium, was speziell deshalb interessant ist, als er vor nunmehr 22 Jahren sich schon mit einer Aufgabe beschäftigte, die heute aktuell geworden ist.

Es dürfte sich allerdings wohl mehr empfehlen, das Frischen durch den Wind auf die Hauptmenge des Kohlenstoffs zu beschränken. Die Arbeitsweise wäre dann etwa wie folgt: Nach dem Chargieren des flüssigen Roheisens könnte man Silizium und Mangan lediglich durch den Gasstrom entfernen; dann erst wäre der Düsenapparat hereinzubringen, und der Kohlenstoffgehalt durch den Gebläsewind auf etwa 1 % zu ermäßigen. Das Fertigmachen geschähe in gewöhnlicher Weise, würde aber immerhin begünstigt werden durch die infolge der intermolekularen Verbrennung erzeugte hohe Temperatur, welche sich schon beim Phönix durch das Auftreten der charakteristischen braunen Dämpfe verriet.

Die Hauptsache beim Würtenbergerschen Verfahren ist die Beschaffung des Windes. Beim Phönix benutzte man den Gebläsewind der Bessemeranlage; natürlicher dürfte wohl analog wie bei Daelen-Pscholka oder Sattmann die Verwendung des Hochofengebläsewindes sein. Die notwendige Windmenge ist sehr gering und kann aus vorhandenen Gebläseleitungen ohne Schaden entnommen werden; bei kalten Einsätzen würde ein kleines Kapselgebläse genügen, da der Druck nicht hoch zu sein braucht. Die Anlagekosten des Düsenapparats sind nur sehr gering. Nimmt man an, daß die Vorfrischdauer etwa der Schmelzzeit des Schrottprozesses entspricht, so ist die Chargendauer die gleiche; dementsprechend werden die Erzeugungskosten auch ungefähr dieselben sein wie beim Schrottschmelzen, da Abbrand und Kohlenverbrauch hiervon großenteils abhängig sind. Gegenüber dem Erzverfahren ist allerdings das Fehlen des Abbrandersatzes durch Reduktion von Eisen aus seinen Oxyden ein Nachteil. — Bezüglich der Haltbarkeit des Ofenmauerwerks wird berichtet, daß an den Stellen unmittelbar über dem Eintritt des Windes das Gewölbe infolge der hier erzeugten Verbrennungswärme, wie durch das lebhafte Umhersprühen von Metall und Schlacken mehr als gewöhnlich angegriffen wurde. Würtenberger schreibt allerdings diese ungünstige Wirkung zum großen Teil den damals üblichen niedrigen Gewölben zu, so daß bei modernen Martinöfen sich dieser Nachteil in nur geringem Maße zeigen würde. — In die Kammern wurde kein Auswurf mitgeschleppt, was wohl dem geringen Gebläsedruck zuzuschreiben ist.

Alles in allem dürfte wohl das Martinblaseverfahren, wie alle diejenigen, welche nicht auf der intermolekularen Verbrennung allein beruhen,

* Studien über den Martinprozeß von Professor Kupelwieser: „Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1882.

sich zur Verarbeitung von kalt erblasenem Roheisen eignen. Ein Versuch, das alte Verfahren zu neuem Leben zu erwecken, dürfte jedenfalls der Mühe lohnen. —

In allen eisenerzeugenden Ländern zeigt sich also jetzt das mehr oder minder erfolgreiche Streben, die Hüttenprozesse unabhängig von der Zusammensetzung des Roheisens zu machen, speziell also auch gutes Flußeisen billig zu erzeugen aus einem Roheisen, das man bisher als minderwertig bezeichnete. Für die Verarbeitung desselben hat sich nach den vorstehenden Ausführungen der Martinprozeß als vorteilhaft erwiesen, während im Konverterprozeß umfassendere Versuche noch nicht gemacht worden sind. Jedenfalls werden uns die nächsten Jahre noch manchen Erfolg des Martinverfahrens bringen, mag nun die Verarbeitung nach einem der oben besprochenen Verfahren oder nach irgend einer Kombination derselben erfolgen. Das eine läßt sich aber mit Sicherheit voraussagen, daß die Nachfrage nach Alteisen infolge des immer mehr sich verbreitenden Martinerzprozesses bedeutend nachlassen wird, und daß infolgedessen die Schrottpreise sehr bald von ihrer unverhältnismäßigen Höhe heruntersinken werden. Damit wird aber das Martinverfahren allgemein, ob Schrott- oder Erzverfahren, soweit verbilligt werden, daß es dem Konverterprozeß, der ohnehin metallurgisch wohl nicht mehr sehr ausgestaltungsfähig ist, immer schwieriger werden dürfte, mit ihm in Wettbewerb zu treten. Soweit diese Schwierigkeiten nur hervorgehen aus dem beginnenden Mangel an phosphorreichen Erzen, kann denselben durch Verarbeitung des Roheisens mit erhitztem Wind oder mit angereicherter Luft, wie oben näher ausgeführt, begegnet werden. Jedenfalls dürfte dieser Weg viel gangbarer sein als die künstliche Erhöhung des Phosphorgehalts z. B. durch Zuschläge von Thomasschlacke im Hochofen, zumal wenn man bedenkt, daß in diesem Falle durch das Mindererträgnis an Thomasphosphatmehl die Selbstkosten sich steigern und sich damit über die jetzt ungefähr gleich hohen Erzeugungskosten bei Verwendung phosphorärmeren Roheisens erheben würden. Dagegen ist wohl noch auf eine andere Weise eine weitgehende Verbilligung des Konverterbetriebs zu erreichen. Der Schwerpunkt einer Konverteranlage liegt auf maschinellem Gebiet, und jeder Erfolg des Maschinenbaues wird daher auch dem Konverterprozeß zugute kommen. Ich möchte hier nur erinnern an die großen Erfolge, welche in den letzten Jahren die Verwertung der Gichtgase zur unmittelbaren Krafterzeugung gemacht hat. Jedenfalls ist die Zeit nicht mehr ferne, wo die überschüssigen Gase auch die Stahlwerksgebläse antreiben werden, wenn auch bis jetzt dahin gehende Versuche noch keine befriedigenden Ergebnisse gehabt haben. Mit der Erfüllung dieser Aufgabe würde aber die Erzeugung von Flußeisen in der Birne einen bedeutenden Fortschritt machen, der ihr gegenüber dem voranstrebenden Herdschmelzprozeß wieder einen großen Vorsprung gewährte.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Neuerungen bei der Herstellung basischer Konverterböden.

Zu diesem in Heft 7 Seite 396 veröffentlichten Aufsatz bemerke ich, daß das Putzen eines mit eisernen Nadeln gebrannten Bodens in vier Stunden kaum als eine besonders bemerkenswerte Leistung zu bezeichnen ist. Wenn sich der Entfernung der hölzernen oder eisernen Nadeln Schwierigkeiten entgegenstellen und die Lochwandungen rauh werden, dürfte dies auf fehlerhafte Behandlung beim Stampfen oder Brennen der Böden zurückzuführen sein. Meistens wird die Bodenmasse zu fett hergestellt, weil der Dolomit zu reinem Staub vermahlen wird und sich mit Teer vollsaugt. Dann wird es vielfach unterlassen, die Enden der eisernen Nadeln der direkten Feuereinwirkung zu entziehen. Da die eisernen Nadeln bessere Wärmeleiter sind als die Bodenmasse, so läuft an denselben der dünnflüssige Teer beim Brennen herunter und tropft aus den Bodenlöchern heraus. Wählt man zur Bodenmasse eine betonartige Mischung aus Staub bis Hühnereigröße und schützt die Nadelenden unten und oben durch eine etwa 5 cm dicke Schicht aus Dolomitstaub, so werden die Böden eine sehr gute Haltbarkeit erreichen. Risse und rauhe Lochwandungen werden dann wohl kaum vorkommen. Böden mit etwa 120 Löchern zu je 14 mm oder mit etwa 150 Löchern zu je 12 mm, welche mit Holznadeln gebrannt werden, müssen in drei viertel bis höchstens zwei Stunden geputzt werden, und auch solche mit eisernen Nadeln dürfen nicht mehr als vier Stunden in Anspruch nehmen.

Joeuf-Homécourt.

Otto Jacobs.

70 Tonnen-Walzenständer.

Drei Walzenständer, die durch ihre ganz außergewöhnlich großen Abmessungen und das hierdurch bedingte hohe Gewicht das Interesse der beteiligten Fachkreise erregen dürften, wurden in den Werkstätten der **Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vormals Bechem & Keetman**, Duisburg,* ausgeführt und vor kurzem zur Ablieferung gebracht. Dieselben sind für das neue Panzerplattenwalzwerk der **Dillinger Hüttenwerke** bestimmt.

Aus den nebenstehenden Abbildungen ist die Form der Walzenständer zu ersehen. Die ganze Höhe derselben beträgt etwa 6,3 m, die größte Breite in Fußhöhe etwa 4,2 m, der Querschnitt der beiden Längswände 720 × 830 mm und das Fertiggewicht eines Walzenständers etwa 71 000 kg. Als Material war für die Ausführung ein bestgeeignetes Gußeisen vorgeschrieben und wurde deshalb im Hinblick auf die großen Querschnitte des Gußstücks auf ein möglichst siliziumarmes Eisen mit nicht zu hohem Phosphorgehalt hingearbeitet, damit durch die bei diesen massiven Gußstücken so sehr verlangsamte Abkühlung ein nicht zu graues und infolgedessen lockeres Gußeisen resultiere. Aus demselben Grunde wurden auch die Längswände des Ständers mit großen Aussparungen versehen, einerseits um größere Abkühlungsflächen zu erzielen, anderseits um durch den so entstehenden Doppel-I-querschnitt eine günstigere Materialverteilung gegenüber den Biegungsbeanspruchungen zu erhalten. Vor dem Abguß wurden, um die geeignetste Gattierung festzustellen, Probeblöcke mit den Abmessungen der Ständer entsprechenden Querschnitten abgegossen, aus diesen dann Probestäbe zur Feststellung der Festigkeitszahlen des Materials herausgehobelt und diese gleichzeitig analysiert. Es zeigte sich hierbei, daß die dem Innern eines solchen Probeblockes entnommenen Probestäbe nur wenig geringere Festigkeit aufwiesen gegenüber den Probestäben, die dem äußeren Umfang des Blockes entnommen waren. Entgegen der allgemeinen Annahme ist also die Festigkeit auch bei großem Querschnitt des Gußstücks ziemlich gleichmäßig, vorausgesetzt, daß durch geeignetes Abgießen Lunker und Fehlstellen im Materialinnern vermieden sind. Auf diese Weise erlangte man die größtmögliche Gewähr dafür, daß nur ein wirklich zweckmäßiges Material zur Verwendung kam, und dies wurde auch durch die später mit dem Material der Ständerabgüsse selbst vorgenommenen Proben vollauf bestätigt.

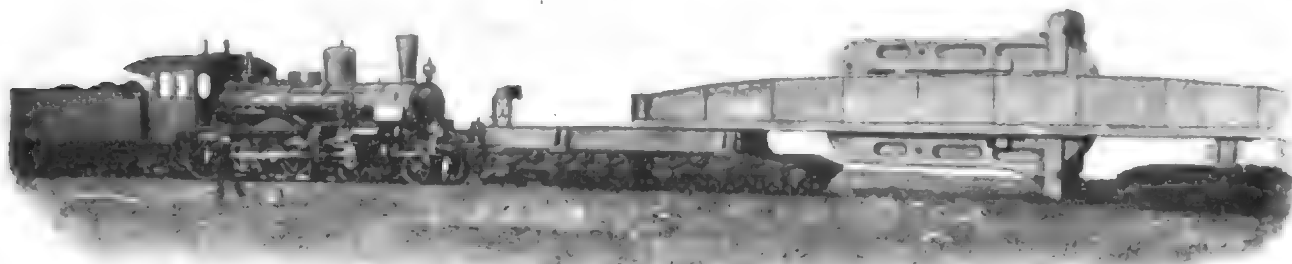
Eine besondere Schwierigkeit lag darin, daß das zu verwendende Eisen besonders arm an Fremdkörpern und deshalb verhältnismäßig streng-

* Nicht Duisburger Maschinenfabrik, wie in der Notiz: „Außerordentliche Leistung im Walzenguß" im letzten Heft versehentlich angegeben war.

flüssig war, wohingegen die Schmelzdauer bei der großen Menge des benötigten flüssigen Eisens eine anormal längere war. Dadurch aber, daß gleichzeitig drei große Kupolöfen forciert betrieben wurden, gelang es, diese Schmelzdauer nach Wunsch abzukürzen. Der Abguß selbst erfolgte jedesmal in wenigen Minuten gleichzeitig aus vereinzelten, entsprechend großen Gießpfannen, die vorher mit kleinen Gießpfannen wechselweise gefüllt wurden, um so nochmals auf eine intensivere Mischung des Eisens hinzuwirken und gleichzeitig dasselbe besser warm zu halten. Das Einformen der Ständer erfolgte in gewöhnlicher Weise mittels Modell, welches mit $^3/_4$ % Schwindmaß zutreffend angefertigt worden war.

Die Bearbeitung der Walzenständer in der mechanischen Werkstätte ging glatt vonstatten und verursachte weiter keine Schwierigkeiten, da Werkzeugmaschinen der größten Abmessungen zur Verfügung standen. Recht vorteilhaft erwies sich die gleichzeitige Bearbeitung mit mehreren transportablen Werkzeugmaschinen, weil dadurch mancher kostspielige Transport vermieden wurde, auch bei der Größe des Gußstückes dasselbe für mehrere Werkzeugmaschinen gleichzeitig gut zugänglich war. Besondere Schwierigkeiten verursachte die Frage des Versandes der Walzenständer, obgleich von vornherein auf die Größe des Ladeprofils Rücksicht genommen wurde. Der Versand war nur möglich in seitlich aufgerichteter Stellung, nachdem am Ständerfuß noch eine ins Profil hineinragende Ecke fortgelassen wurde. Geeignete Wagen für den Transport waren schlechterdings nicht aufzutreiben, und man mußte sich daher entschließen, eine geeignete Transportvorrichtung eigens herzustellen. Dieselbe bestand aus einem großen doppelten Blechträger, zwischen dessen Wangen die Walzenständer aufgehängt wurden. Der Blechträger ruhte an jedem Ende mittels eines Kugelstützzapfens auf je einem 45 t-Spezialwagen; diese Wagen waren mit Genehmigung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten und der Königlichen Eisenbahn-Direktion in Essen vorher von der Firma entsprechend umgebaut und mit verkürzten Wagen-Plateaus versehen worden. So wurde die Last auf vier Drehgestelle mit insgesamt zwölf Achsen verteilt; die Länge des ganzen Wagens betrug etwa 28 m, das Gewicht des ganzen Aggregats etwa 130 t.

Die vorbeschriebenen Gußstücke dürften wohl mit Recht als die größten der bis jetzt existierenden Walzenständer bezeichnet werden.



Über Anreicherung von Eisenerzen.*

Von Dr. ing. **Weiskopf**-Hannover.

Im letzten Jahrzehnt erstreckten sich die Bestrebungen der Eisenhüttentechnik auch darauf, jene Eisenerze zu verwerten, welche bisher infolge ihres hohen Gehalts an unlöslichem Rückstand, oder wegen des Vorhandenseins von schädlichen Bestandteilen, wie Phosphor, Schwefel, Kupfer, Zink, Arsen, für den Hochofenbetrieb als untauglich bezeichnet wurden. Man versuchte durch verschiedene Hilfsmittel die nutzbaren Teile von den Bergen, tauben Beimengungen und schädlichen Bestandteilen zu trennen, um dadurch ein schmelzwürdiges Produkt zu erhalten, und unter Umständen sogar noch wertvolle Nebenerzeugnisse, wie Apatit, Schwefelkies, Kupfer, Quecksilbererz, Zinkblende usw.

Es war naheliegend, zuerst jene Aufbereitungsmethoden zur Anwendung zu bringen, welche für die Anreicherung der edlen Erze gebraucht werden, und die auf der Trennung nach dem spezifischen Gewicht mit Zuhilfenahme von Wasser beruhen. Nur in wenigen Fällen gelingt es, bei den Eisenerzen auf diesem Wege ein befriedigendes Resultat zu erreichen. Dort, wo es sich um die Scheidung von Mineralien handelt, bei welchen der Unterschied im spezifischen Gewicht ein sehr geringer

* Wegen Raummangels hat dieser Aufsatz bis heute zurückgestellt werden müssen. *D. Red.*

ist, oder falls das Eisenerz mit dem Ganggestein innig verwachsen ist, versagt die hydromechanische Anreicherung sowie jede andere mechanische Aufbereitungsmethode vollständig. Demzufolge ging man auf die magnetischen Eigenschaften der in der Natur vorkommenden oder künstlich magnetisierten Eisenerze über, um die Permeabilitätsunterschiede für die Trennung zu benutzen. Auf die Scheidung des Magnetischen vom Unmagnetischen mit Benutzung der anziehenden Wirkung der Magnetpole beruhen die magnetischen Aufbereitungsmethoden.

Je nach der magnetischen Erregbarkeit teilt man die Mineralien ein in 1. ferromagnetische und 2. paramagnetische. Als ferromagnetisch bezeichnet man alle diejenigen Stoffe, welche von einem Dauermagnet angezogen werden, paramagnetisch heißen diejenigen, welche erst der Anwendung eines Elektromagneten bedürfen, um an demselben haften zu bleiben.

Die Anreicherung des Eisensteins läßt sich also nach folgenden Verfahren ausführen:

1. mechanische Aufbereitung auf nassem Wege (Handscheidung und Setzmaschinen);
2. magnetische Aufbereitung: a) trockenmagnetische Aufbereitung (Notwendigkeit einer vorherigen scharfen Trocknung des Materials), b) naßmagnetische Aufbereitung (das Rohgut wird in Wasser aufgeschlämmt);
3. kombinierte Verfahren, bei denen das Roherz zuerst der nassen und dann der magnetischen Aufbereitung unterzogen wird oder umgekehrt.

Im Laufe der letzten Jahre haben sich eine große Reihe von Arbeitsmethoden entwickelt, und begreiflicherweise hat in der Heimat des Magneteisensteins — in Schweden und Norwegen — das Studium, die Ausbildung und die Verbreitung der magnetischen Anreicherungsverfahren eine besondere Bedeutung erlangt. Professor Dr. Walfried Petersson von der Bergakademie in Stockholm hat sich der dankbaren Aufgabe unterzogen, alle bisher in Schweden zur Anwendung gelangten Verfahren zu studieren, die bisher konstruierten Apparate zu beschreiben und die technischen Resultate zu sammeln, welche in den verschiedenen Aufbereitungsanstalten mit den verschiedenen Apparaten erzielt wurden. Diese interessante Arbeit ist unter dem Titel „Anrikning af Svenska Järnmalmer“ in »Jernkontorets Annaler« 1903 erschienen; das nachstehende Referat ist ein kurzer Auszug daraus. Von einer Beschreibung der gleichfalls angeführten Apparate nach dem Wetherillprinzipe usw. soll abgesehen werden, da diese bereits in deutschen Zeitschriften gute Bearbeitung gefunden haben.*

* Wedding: „Stahl und Eisen“ Jahrgang 1896 S. 771; 1897 S. 209. Langguth: „Zeitschrift für Elektrochemie“ 1900 S. 500. Dr. R. de Neufville: „Zeitschrift für angew. Chemie“ 1900 S. 52.

Die ersten Versuche, Eisenerze in Schweden magnetisch anzureichern, datieren aus dem Jahre 1884; erst 10 Jahre später wurden weitere Versuche ausgeführt, welche im Jahre 1894 durch den Monarch-Separator von Mr. Porter angeregt waren. Dieser Apparat ist eine Modifikation des von Ball & Norton im Jahre 1888 in Amerika konstruierten Scheiders, und zwar führte ihn die Aktiebolaget Svenska Magnetiska Malmskiljaren in Herräng und Svartön ein. Im Jahre 1897 trat G. Gröndal mit dem in Pitkäranta in Finland erprobten Separator auf, und gleichzeitig konstruierte Heberle einen magnetischen Scheider, so daß in 7 Jahren nicht weniger als 7 verschiedene Separatoren in Schweden allein zur Einführung gelangten. Diese Apparate, welche nachstehend beschrieben sind, dienen zur Scheidung von starkmagnetischen Erzen, während zur Anreicherung schwachmagnetischer Erze der Wetherill-Apparat Verwendung findet.

Monarch-Separator (Abbildung 1 und 2). In einem Kasten rotieren mit großer Geschwindigkeit zwei Metallzylinder um je ein System von radial gestellten Elektromagneten, die so angeordnet sind, daß sie ihre Polarität wechseln.

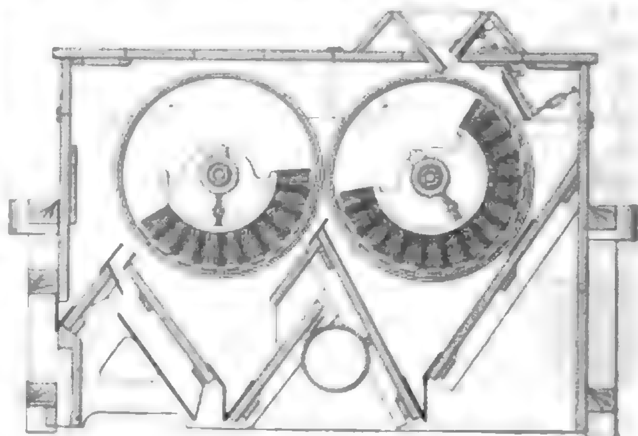


Abbildung 1.

Das Rohmaterial fällt durch den Trichter auf den ersten Zylinder und wird im Sinne des Pfeiles an die Elektromagneten geführt. Das Magnetische wird weiter befördert, während das Unmagnetische der Schwerkraft folgend nach unten fällt. Die magnetischen Erzteilchen ordnen sich in der Richtung der Kraftlinien an, und infolge der stets wechselnden Polarität bleibt jedes Körnchen in steter, tummelnder Bewegung, so daß sich die anhaftende Gangart leicht trennen läßt. Wenn das Erz außerhalb der Wirkungssphäre der Magneten gelangt ist, fallen die Körner herunter oder kommen sofort in die Wirkungssphäre des zweiten Magnetzylinders und werden hier angezogen. Dieser Zylinder rotiert dreimal so schnell wie der erste, die magnetische Intensität ist jedoch geringer; infolgedessen bleiben nur die an Magnetit reichsten Erzkörner hängen und gelangen in Abteilung 2, während die schwächer magnetischen Körner in

den Trichter fallen. Auf diese Weise erhält man drei verschiedene Produkte: reichstes Produkt (magnetischen Schlieg), ein Zwischenprodukt im zweiten Kasten und den Abfall im ersten Kasten.

Das Material muß beim Monarch-Separator vollständig frei von Feuchtigkeit sein; diese Forderung macht die Trocknung des Rohmaterials in eigenartig angeordneten Apparaten notwendig. Die Manipulation wird durch folgende Momente außerordentlich erschwert: 1. sind die Trokkenkosten hohe; 2. entwickeln sich große Mengen Flugstaub, welche sowohl auf die Arbeiter als auf die Vegetation störend einwirken, und 3. entstehen durch den Flugstaub Materialverluste. Der Apparat ist seit 1897 in Svartön bei Luleå in Anwendung, in Herräng war er von 1894 bis 1898 in Betrieb, und wurde im Jahre 1899 durch einen umgeänderten Apparat ersetzt, welcher die naßmagnetische Aufbereitung ermöglicht.

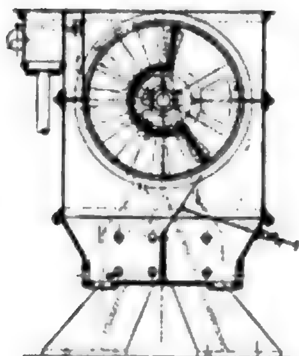


Abbildung 2.

Abbildung 2 zeigt den umgeänderten Monarch-Separator. In einem Kasten rotiert mit 8 bis 10 Umdrehungen in der Minute ein Zylinder um ein analog wie im vorstehenden Typ angeordnetes Magnetsystem unter starker Wasserzufuhr. Bei der Trennung fallen nur zwei Produkte: Schlieg und Abfall.

Gröndal-Separator Typ Nr. 1 (Abbildung 3). Dieser Apparat besteht aus zwei vertikal nebeneinanderstehenden Zylindern, dem „Separator“ und „Abnehmer“. Der Separator besteht aus fünf horizontalen, aus weichem Martinstahl hergestellten, auf einer vertikalen Welle in einem Abstand von 60 mm voneinander befestigten Scheiben. Zwischen jeder Scheibe ist eine isolierte Kupferdrahtwicklung so angebracht, daß die eine Scheibe positiv und die andere negativ magnetisch erregt wird. Die Anzahl der Drahtwicklungen steigt von oben nach unten, so daß die Scheiben immer stärker magnetisch werden. Der „Abnehmer“ besteht aus einem auf einer Eisenwelle befestigten Holzzylinder, welcher mit einer Reihe voneinander isolierter Eisenstäbe mit kleinem Querschnitt versehen ist. Die Eisenstäbe kommen bei der Rotation des Abnehmers in die Nähe des Separators (4 bis 5 mm Entfernung), werden magnetisch erregt, und infolgedessen springen die magnetischen Produkte von der Magnetseite des Separators auf die Eisenstäbe des Abnehmers über, werden aus dem magnetischen Feld gedreht, verlieren ihren Magnetismus und lassen die Körner fallen. Infolge des geringen Querschnitts der Eisenstäbe im Verhältnis zu demjenigen der Scheibe wird die Anzahl der Kraftlinien f. d. Flächeneinheit viel größer sein als an der Scheibe, und daher besitzen die Stäbe die größere Anziehungskraft. Der Abnehmer rotiert 9- bis 10 mal schneller als der Separator. Das im Wasser aufgeschlämmte Rohmaterial wird oberhalb des Separators bei A eingeführt und gelangt auf die oberste Scheibe. Was hier nicht angezogen wird, gelangt durch ein Gerinne in die zunächst darunterliegende Scheibe, so daß das Material durch die immer stärker werdenden magnetischen Scheiben kräftiger angezogen wird. Der „Abfall“ wird durch reichliche Mengen Wasser weggespült. Dieser Separator hat in Schweden bei den Eisenerzanreicherungswerken Baggå, Stråssa, Klacka, Lerberg und Persberg,

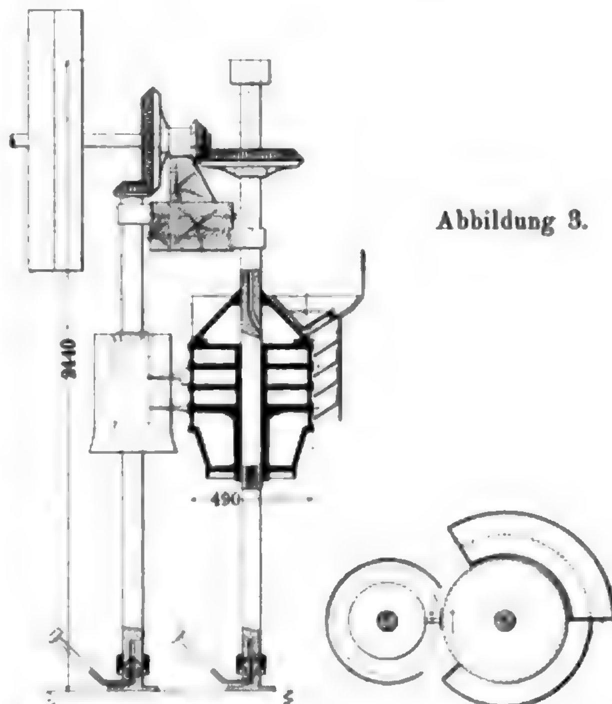


Abbildung 3.

ebenso bei den Ryllshyttans-Zinkgruben Anwendung gefunden, und zwar in dem letzteren Werke, um vor der nassen Aufbereitung der Zinkerze den Magnetit aus dem Rohmaterial zu entfernen.

Heberles Separator (Abbildung 4). Auf zwei übereinandergestellte Rollen in unmittelbarer Nähe eines Systems von Elektromagneten läuft ein Gummiband ohne Ende. Die ganze Einrichtung ist in einem mit Wasser gefüllten Kasten untergebracht. Das am oberen Ende des Bandes bei A eingeführte Material fällt infolge der Schwerkraft hinunter, gelangt in die Wirkungssphäre des Magneten, das Magnetische wird angezogen, haftet am Bande und wird nach unten geführt. Nachdem es das untere Magnetsystem passiert hat, wird der Schlieg (das ist das reine Produkt) in den Trichter B aufgenommen, während der Abfall nach C gelangt. Beim Transport im Wasser wird das reine Produkt von den anhaftenden unmagnetischen Teilchen befreit und man kann dadurch, daß man die zuströmende

Wassermenge steigert, die Fallgeschwindigkeit des Gutes herabmindern. Dieser Apparat ist in Anwendung in Svartön, um aus dem Staub, der aus

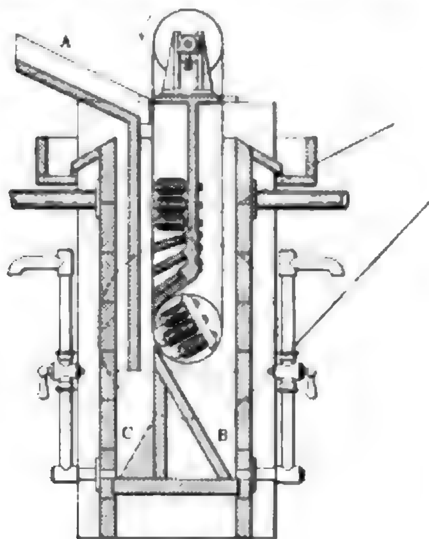


Abbildung 4.

den Monarchseparatoren abgesaugt wird, Magnetit auszuziehen, ferner in Råvålo und in den Stolbergschen Zink- und Bleiaufbereitungsanlagen.

Gröndal-Separator Typ Nr. 2 (Abbildung 5). Dieser Separator besteht aus zwei auf einer vertikalen Welle befestigten halbkreisförmigen, aus weichstem Martinstahl hergestellten

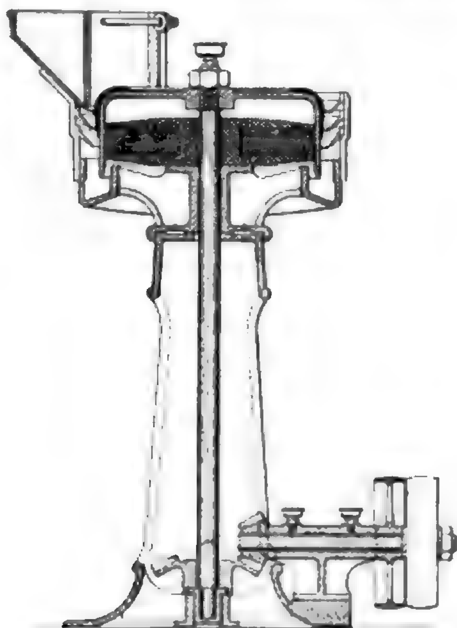


Abbildung 5.

Scheiben, welche 60 mm voneinander entfernt sind, und zwischen welchen die Drahtwicklungen angebracht sind. Um diese ruhenden Elektromagneten rotiert eine Messingglocke, an deren Peripherie eine Reihe Eisenlamellen angeordnet sind. Diese Eisenlamellen kommen bei der Drehung der Glocke in das magnetische Feld zwischen den beiden Magnetscheiben und werden abwechselnd magnetisch erregt, behalten den Magnetismus so lange, als sie sich in unmittelbarer Nähe der Magnetscheibe befinden, d. h. während einer halben Umdrehung. Um die magnetische Intensität auf der Glocke verschieden zu verteilen, werden die oberen Lamellen mit einer Legierung von Blei und Antimon bedeckt; die Dicke der Schicht wird von oben nach unten allmählich dünner, so daß die unteren Eisenlamellen schließlich mit den zu scheidenden Erz-

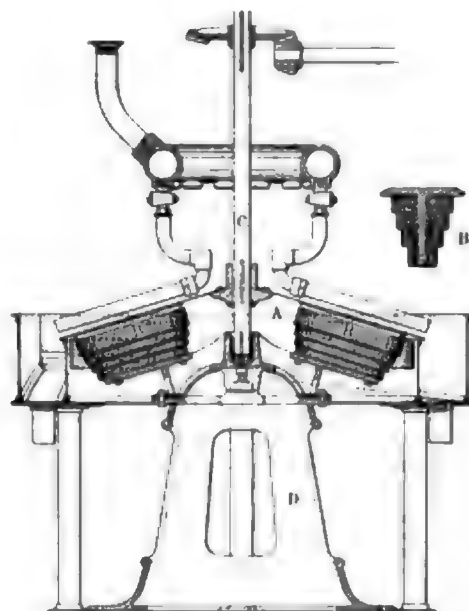


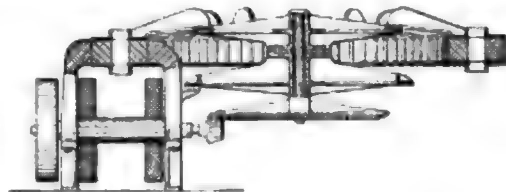
Abbildung 6 und 7.

körnern in direkte Berührung kommen. Das Roherz wird in Wasser aufgeschlämmt und auf die Glocke geleitet, das Magnetische haftet an den Lamellen, das Unmagnetische wird durch einen Wasserstrahl weggespritzt. Nach einer halben Umdrehung verlieren die Lamellen ihren Magnetismus, und der anhaftende Schlieg kann mit Leichtigkeit durch einen Wasserstrahl abgespült werden. Der Separator hat Anwendung gefunden in Romme, Brendsjö, Klacka Lerberg, Stråssa und Blötbergets Anreicherungswerken und versuchsweise auch in Deutschland bei dem Eisensteinbergwerk Salzgitter am Harz im Betrieb gestanden.

Frödings-Separator (Abbildung 6 und 7). Der Frödings-Separator hat die Gestalt eines Rundherdes in Miniatur und besteht aus einem System nebeneinander angebrachter Elektromagneten B (von besonderer Form und wechselnder Polarität), über welchem eine konische Messingscheibe rotiert, die das Rohgut aufnimmt. Die Form der angewandten Magnete ist in Abbildung 6 rechts oben bei B und in Abbildung 7 angegeben. Die Magnete sind in einem Abstand von 50 mm radial angeordnet und nehmen sechs Siebentel von der Fläche des rotierenden Herdes ein. Das in Wasser aufgeschlämmte Gut wird in die Mitte der rotierenden Scheibe versetzt, gerade über den äußersten Elektromagneten. Das Unmagnetische wird weggespült, das Magnetische haftet an, wird über die anderen Magnete geführt und infolge der wechselnden Polarität in eine tummelnde Bewegung gebracht, ähnlich wie beim Monarch-Separator. Dadurch, daß die Magnete gegen den Rand zu abgeplattet sind (siehe Abbildung 6), ist das magnetische Feld an den Rändern sehr stark, so daß man schon einen ziemlich kräftigen Wasserstrahl dagegenspritzen kann, ohne daß das Material dadurch weggeführt wird. Dieser Apparat war etwa ein Jahr in Herräng im Betrieb.

Eriksons Separator (Abbildung 8). Dieser Separator besteht aus zwei rotierenden, vertikal gestellten sternförmigen Elektromagneten mit etwas zugespitzten Polen und entgegengesetzter Polarität, die durch einen schmalen, von vertikalen Messingscheiben begrenzten Raum getrennt sind, in welchen das zu scheidende Material entweder mit oder ohne Wasser gebracht wird. Die magnetisch erregten Teilchen ordnen sich in der Richtung der Kraftlinien zwischen den beiden Magnetpolen an, während das Unmagnetische abfällt. Die magnetischen Erzpartien rotieren mit den Magneten bis zu einer Querwand, der Schlieg fällt hier ab und wird in einem Trichter aufgesammelt. Ein kleiner Versuchsapparat ist in Grängesberg und ein zweiter in der Aufbereitungsanstalt von Kallmore bei Norberg im Betrieb.

Forsgrend-Separator (Abbildung 9). Der magnetische Scheider besteht aus zwei konzentrischen horizontalen Metallringen, in welche weiche keilförmige Eisenstücke so eingelagert sind, daß die spitzen Enden sich gegenüberstehen. Diese Ringe, welche fest miteinander verbunden sind, rotieren zwischen einem oder mehreren Elektromagnetpolen, die entgegengesetzte



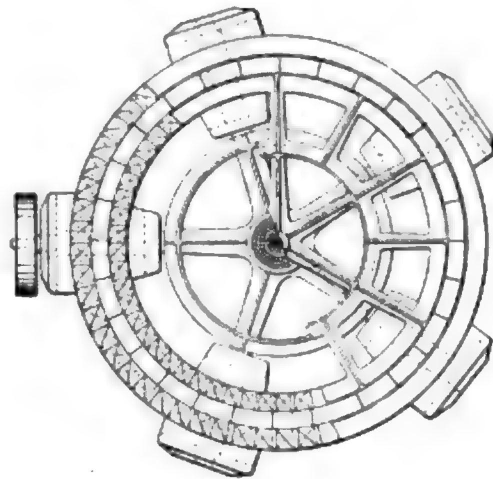


Abbildung 9.

Polarität haben und von welchen der Magnetismus auf die obenerwähnten keilförmigen Eisenstücke „Sekundärpole" übertragen wird. Das Rohgut wird zwischen die Ringe über den Elektromagneten eingeführt, die magnetischen Teile haften an den Sekundärpolen und ordnen sich wie bei den Erikson-Separatoren borstenförmig zwischen den Polen an und zwar in der Richtung der Kraftlinien. Das Unmagnetische fällt wieder zwischen den Ringen herunter, weil die Sekundärpole bei der Rotation durch die Entfernung vom Elektromagneten ihren Magnetismus verlieren. Je nachdem man drei oder mehr Elektromagneten anwendet, kann man auch mehr Produkte erzielen. Bei der beschriebenen Anordnung bekommt man drei Produkte: Schlieg, Zwischenprodukt und Abfall. Ein derartig gebauter Apparat wurde vor einem Jahre in der Grängesberger Versuchsanstalt eingeführt.

(Schluß folgt.)

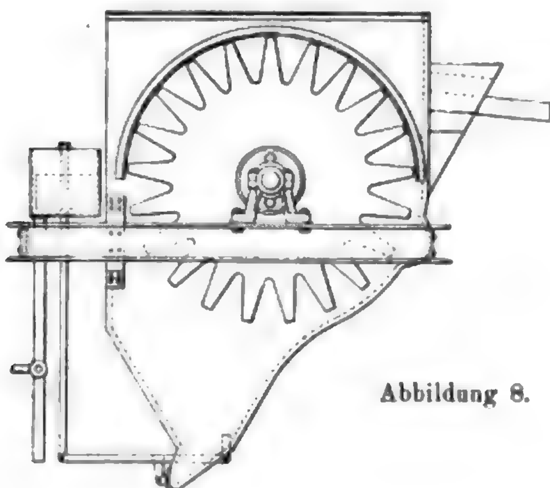


Abbildung 8.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Guss von oben, Guss von unten!

Von A. Messerschmitt, Darmstadt.

(Nachdruck verboten.)

I. Festigkeit, Oxydhaut und innere Trichter. Gießt man einen Gegenstand, so ist nicht zu bezweifeln, daß in dessen unterem Teil, infolge der größeren Druckhöhe, sein Gefüge feiner, dichter und daher von größerem Widerstand, mithin einer größeren Festigkeit sein muß, als in dessen oberem Teil. Dieses ist jedoch nicht immer in auffallender Weise der Fall, denn gießt man von oben, so zeigt das Gußstück nur sehr geringe Festigkeitsunterschiede, wenn die Gießhöhe nur etwa 50 cm betrug. Ist ein Gußstück nicht von großer Wandstärke und das dazu verwendete Material noch ein festes und feinkörniges, so sind die Unterschiede verschwindend geringe: das Gußstück ist oben wie unten von fast gleicher Festigkeit, d. h. ein Zerreißstab, stehend von oben gegossen, wird fast keine Festigkeitsunterschiede in seinem oberen gegenüber seinem unteren Teil zeigen. Ganz anders verhält sich aber dasselbe Gußstück in bezug auf seine Festigkeit, wenn es aus gleichem Material von unten gegossen wird. In diesem Falle zeigt der untere Teil eine höhere Zugfestigkeit als der obere und kann dieselbe für gewöhnliches weiches bearbeitsames Material ± 4 kg f. d. Quadratmillimeter ergeben.* Aber auch hier schwinden die Unterschiede mehr und mehr, wenn das Gießmaterial ein härteres, festes und dichteres war. Ist ein Gußstück stoffig und wird allseitig stark bearbeitet, so sinkt naturgemäß seine Festigkeit, und auch die Unterschiede durch die Gießweise, von oben oder von unten, werden geringere und oft nicht ableitbare.

Man kann aus dem Gesagten folgern, daß es in bezug auf die Festigkeit eines Gußstückes, das stoffwandig ist und später einer starken Bearbeitung unterliegt, gleichgültig ist, ob man es von oben oder von unten gießt; dagegen ist es für bearbeitsame weiche Gußstücke, die nur einer mäßigen Bearbeitung unterliegen und deren Stoffmassen nur gewöhnliche, etwa 30 mm nicht wesentlich überschreitende sind, von großer Bedeutung, wie man das Stück gießt, denn der Guß von oben ergibt alsdann fast gleiche Festigkeiten allenthalben am Gußstück, während der Guß von unten stets nur im unteren Teile dieselbe Festigkeit erreicht, wie der Guß von oben; im oberen Teil aber ist diese immer geringer, bis zu 4 kg f. d. Quadratmillimeter für die gewöhnlichen Gießhöhen.

Stets übt die Kornbildung — das Gefüge —, die Bearbeitung wie die Gießweise einen mehr oder minder großen Einfluß auf die Festigkeit eines Gußstückes aus, so daß, wie Verfasser an weichem, gut bearbeitsamem Material durch Versuchsstäbe festgestellt hat, 1. stark bearbeitete Stäbe von 52 mm Durchmesser auf 22 mm Länge oben wie unten die gleiche Zugfestigkeit = F

* Siehe A. Messerschmitt: Eisengießerei, Bd. II 1904. G. D. Baedeker, Essen a. d. Ruhr.

Digitized by Google

besitzen können, einerlei, ob der Guß von oben oder unten erfolgt war; 2. dünnere, wenig bearbeitete Stäbe von 29 mm Durchmesser auf 22 mm Länge eine Zugfestigkeit zeigten, wenn der Guß von unten erfolgte: oben = F und unten = 1,33 F; 3. wenn bei letzteren Stäben der Guß von oben erfolgte: oben = unten = 1,41 F. Man kann wohl annehmen, daß die Werte 1,33 F sub 2 und von 1,41 F sub 3 voraussichtlich ziemlich gleiche sein müssen, also hier etwa 1,37 F im Mittel betragen dürften.

Die Gießhöhe, d. h. die Druckhöhe vom Einguß bis zu einer gewissen Höhenlage im Formstück, erhöht nach allgemeinen Beobachtungen die Dichte — das spezifische Gewicht — daselbst um 0,04 f. d. Meter Höhe. Nimmt man für einen stehend gegossenen Prüfungsstab die Differenz zweier Querschnitte zu 160 qmm an, als obere und als untere Festigkeit, und ferner, daß gleichmäßig mit der Dichte auch die Festigkeit zunimmt, so müßte sich bei einem spezifischen Gewicht von 7,25 für die gewöhnlichen Gußwaren die Erhöhung einer Zugfestigkeit von beispielsweise 15 kg f. d. Quadratmillimeter um mindestens $0{,}04 \cdot 15 \cdot 160 : 7{,}25 \cdot 1000 = 0{,}013$ kg im unteren Querschnitt erhöht zeigen; eine Zunahme von Festigkeit, die an gußeisernen Zerreißstäben nicht ableitbar ist, auch nicht, wenn man voraussetzt, daß mit der größeren Dichte auch die chemischen Stoffverbindungen sich geändert hätten und eine viel höhere Festigkeitszunahme dadurch hervorgerufen werden könnte. Aus diesem Grunde konnten auch die Stäbe sub 3 beim Guß von oben keine besondere Festigkeits-Erhöhung und -Unterschiede zeigen und muß die Differenz in den Festigkeiten sub 2, beim Guß von unten, um 33 % = 1,33 F auf anderen Ursachen beruhen. Solche kann man auch als vorhanden annehmen, denn da der untere Teil eines Stabes in diesem Falle längere Zeit flüssig bleibt als der obere, so sendet diese flüssige Masse auch bis zu einer gewissen Erstarrung des oberen Teiles fortwährend ihre spezifisch leichteren Ausscheidungen, besonders Graphit, und Fremdkörper nach oben hin und setzt diese daselbst ab. Das schwächt diesen Stabteil; derselbe ist unten in seinen Bestandteilen reiner als oben und zeigt daselbst eine vermehrte Festigkeit gegenüber dem oberen Teil, die mit einer Druckhöhe in keiner Beziehung steht. Es ist insbesondere der Schwefel, der eine Festigkeitserhöhung erzeugen kann, denn er folgt der Wärme. Er muß demnach da am meisten vorhanden sein, wo diese am längsten vor der Erstarrung anhält, mithin beim Guß von unten im unteren Stabteil oder Gußstück, und im umgekehrten Falle im oberen Teil. Für dieses Vorkommnis ist es aber Bedingung, daß das Gußstück nicht zu stoffwandig ist, denn bleibt das Eisen in einer Form noch längere Zeit nach erfolgtem Einguß flüssig, so steigt der Schwefel nach oben, einerlei, ob der Guß von oben oder unten erfolgt war, wie häufig durch Analysen in Eisenhütten Westfalens beobachtet worden ist; so ergaben sich in Entfernungen von 70 bis 80 cm bei Stoffstärken von 40 mm die Schwefelgehalte in Gußstücken aus ein und derselben Pfanne gegossen, wenn der Guß von oben erfolgte, Differenzen von 0,02 bis 0,36 von unten gegen oben, wenn aber der Guß von unten erfolgte, nur geringe von 0,04 bis 0,05. In allen Fällen war bei dieser Wandstärke oben eine größere Schwefelmenge gefunden worden als unten. Der mittlere Schwefelgehalt des flüssigen Eisens betrug etwa 0,12 %. Es ist hieraus schon der Wärmeeinfluß erkennbar. Es erhöht aber ein Schwefelgehalt — wahrscheinlich durch verschiedene Ursachen, wie Verdrängung von Silizium — oft sehr wesentlich die Festigkeit, und daher kann der Guß von oben, da er mehr Schwefel oben als unten besitzen muß, auch Differenzen in der Festigkeit, die sich aus der Druckhöhe ableiten lassen, aufheben und kommen solche gegen die Wirkung dieser und anderer chemischen Veränderungen der Stoffteile nicht mehr in Betracht. Es können aber auch andere chemische Veränderungen, hervorgerufen durch eine ungleiche Verteilung der Stoffverbindungen, aus denen ein Gußstück im Durchschnitt bestehen müßte, durch Wärmezufuhr, insbesondere aber durch Wärmeabfuhr, außergewöhnliche Festigkeitsänderungen bewirken: Feuchte Gußform oder Abschreckung eines Gußstückes zu hartem oder Hart-Guß erhöhen dessen Festigkeit außerordentlich, da eine Umwandlung von graphitischem Kohlenstoff in gebundenen dadurch bewirkt wird, was Härte und Festigkeitsvermehrung im Gefolge hat.

Bei allen Gußstücken wird auf deren Festigkeit, die einem gewissen Verwendungszweck zu entsprechen hat, großer Wert gelegt, was um so notwendiger ist, als das Material an und für sich ein unreines und mit schädlichen Fremdkörpern behaftetes ist, dessen Eigenschaften während seiner Herstellung und infolge seiner Gattierungen wie durch den Schmelzprozeß im Kupolofen so wechselnde werden können, daß man nicht immer den gewünschten Erfolg erzielt, wenn man es nicht gerade mit Spezialmarken zu tun hat. Es würde daher der Guß von oben der bevorzugteste sein müssen, insbesondere auch deshalb, weil er noch einen großen Vorteil gegenüber dem Guß von unten gewährt. Beobachtet man eine durch das Gießen von unten sich allmählich erhöhende, das Formstück ausfüllende Eisenmasse, so wird man wahrnehmen, daß die Oberfläche des steigenden Eisens immer mehr eine mit der Gießzeit wachsende Haut annimmt, die sehr zähe, dickflüssig und fest in ihrem Zusammenhange sich

erhält und nur gewaltsam von dem nachdrückenden Eisen durchbrechen läßt. Es ist eine vom Eisen und von den aufsteigenden Unreinigkeiten aus demselben in der Berührung mit der Luft sich bildende Oxydschicht. Wo diese an ein Hindernis, an eine Formverengung trifft und solche kleineren Querschnitte durcheilen muß, entsteht eine Gefahr für das Formstück, denn diese Haut legt sich um, sobald sie einen Halt gefunden hat, oder sie berstet und teilt sich infolge des nachstehenden Eisendruckes; diese Teile setzen sich an jedes Hindernis an, bleiben daselbst fest haften, und kein Gießdruck vermag dieselben von dem Orte, wo sie anschlagen, zu entfernen. Trifft eine solche durchbrochene Haut einen Kern des Formstückes, so erscheint das Übel noch schlimmer, als wenn nur die Form selbst damit getroffen wäre, denn sei es infolge des Gießdruckes, der in der Form durch die Gießhöhe entsteht und die hoch erhitzte Luft darin gewaltsam austreibt, oder daß die Kerne, Druck empfangend, dadurch wirken und reichlich Gase durch ihre Masse, besonders wenn dieselbe aus Lehm besteht, entweichen müssen, so ist die Wirkung auf eine sich darin anschmiegende Oxydhaut doch eine derartige, als ob dieselbe an diesen Ort gebannt, angehaftet wäre: sie weicht dem Gießdruck nicht mehr und erzeugt eine müllige Oberflächenstelle. Ist die Haut teilweise an einem verengten Querschnitt steckengeblieben, so ist diese Stelle eine der Größe der Haut entsprechende müllige, oft aber bildet sich auch eine teilweise Trennung des oberen Gußeisens vom darunter befindlichen, und das Gußstück ist dann gefährdet; sie kann ganz horizontal einen Querschnitt ausfüllend vorkommen, so daß das Gußstück vollständig aus zwei Teilen besteht, aus einem oberen und einem unteren, das Gußstück ist dann wrack.

Hat man ein schwieriges Formstück zu gießen, dessen Herstellungskosten erhebliche sind, und wo es darauf ankommen muß, daß keine sehr unterschiedliche Festigkeiten und Spannungen vorkommen, wie überhaupt ein fehlerhafter oder auch Wrack-Guß ausgeschlossen bleiben muß, so müßte nach Obigem, wenn die Qualität des Gußstückes eine möglichst gleichmäßige sein soll, das Gießen desselben stets von oben erfolgen, weil nur dann das Gußstück allenthalben in möglichst gleicher Festigkeit ausfallen dürfte. Ferner aber gewährt das Gießen von oben noch andere Vorteile, die seine Nachteile fast ganz aufwiegen und aus der Zertrümmerung der sich während des Gießens bildenden Oxydhaut begründen. Schon bei 40 bis 50 cm Steighöhe des flüssigen Eisens im Formstück wird diese Oxydhaut eine bedenkliche, denn auch darüber sich ergießendes neues Eingußeisen vermag diese Oxydschicht nicht aufzulösen oder chemisch zu beeinflussen: die Wärme des neu in eine Form einfließenden Eisens reicht nicht mehr zu einer chemischen Veränderung dieser eingegangenen Verbindungen aus, diese sind in der Kürze der Zeit, in der ein Guß sich vollzieht, unlöslich. Alle diese Übelstände, die dem Guß von unten eigentümlich sind, können beim Guß von oben vermieden werden, denn man hat es dabei in der Hand, durch das Eingießen, das Ansetzen von Einläufen diese Oxydschichten immerfort durch das herabstürzende Eisen zu zertrümmern und in kleine Teilchen zu zerlegen. Diese können sich aber vereinzelt wieder auflösen, sie haben auch in der Gußform und an den Kernstücken keinen so festen und sicheren Halt mehr, als wenn sie in größerem Verbande auftreten, sie wirbeln im Eingußeisen einher, und da sie spezifisch leichter sind als dasselbe, so steigen sie in der Form und auf dem flüssigen Eingußeisen empor und gelangen schließlich in die Gießtrichter, wo sie dann unschädlich sind. Dieser große Gießvorzug gegenüber dem Gießen von unten ist sehr beachtenswert, und daher ist das Gießen von unten für hohe Gußstücke oder solche von vielgestaltiger Form ein beschränktes. Dagegen hat das Gießen von unten den Vorzug der größeren Ruhe und einer gewissen Gleichmäßigkeit, in der sich eine Form ausfüllt. Die Formwände und die Kerne bedürfen nicht einer so großen Sorgfalt in ihrer Herstellung; Gegenstände, für die man sonst nur Masse als Ausfüllung anwenden darf, genügen in ihrer Fertigstellung aus guter Sandform und Sandkernen; die Herstellung wird billiger als beim Guß von oben, auch tritt die Befürchtung, daß durch das herabstürzende Eisen sowohl Kern- wie Formteile durch An- wie Aufgußstrahlen des flüssigen Eisens verletzt und losgerissen werden könnten und das Gußstück dadurch unschön und ein verschülptes Aussehen erhält, nicht auf. Die Formen für den Guß von oben müssen mithin widerstandsfähiger sein als die für den Guß von unten, damit keine Anfrittungen aus Verunreinigungen der Form selbst, den Schülpen, entstehen können. Sind für ein Gußstück Befürchtungen durch das Gießen von oben vorhanden, so wählt man vielfach beide Gießarten in Vereinigung. Man leitet dann das Gießen von unten ein, und bei einer gewissen Steighöhe, bei der der Gußstrahl von oben her den Boden des Formstückes nicht mehr zu treffen vermag, erfolgt dann der Weiterguß von oben, oder aber man behält beide Verfahren bis zur Vollendung des Gusses bei. Ist es möglich, beim Guß von unten dem Gießstrahl einen tangentialen Eintritt zu gewähren, wodurch das flüssige Eisen in Bewegung erhalten wird, so ist diese Anordnung stets zu treffen. Bei Güssen von nur geringer Höhe ist, wie ersichtlich, die Gießmethode belanglos.

Gießt man beispielsweise ein dünnwandiges, 3 bis 4 m langes Rohr stehend von oben, so wird bei solchen Güssen ein nennenswerter Wrackguß entstehen, wenn man die Form einseitig mit dem flüssigen Eisen füllen wollte. In der Abbildung 1 sei: A der Rohrkern, B Rohrende oben, C der Gießtümpel, D der Einlauf. Die Zertrümmerung, die infolge des Eingusses auf der sich bildenden und emporsteigenden Oxydhaut stattfindet, ist hierbei keine so vollständige, wie man annehmen müßte, vielfach setzen sich Trümmerteilchen an der höchsten Stelle, da, wo der Kern das Rohrende B abschließt, an, und das Ende wird mehr oder weniger müllig. Bei dünnwandigen Muffen- und Flanschrohren hat Verfasser dadurch Ausschüsse von 10 % erhalten. Dagegen waren diese sofort beseitigt, als der Einguß die untenstehende Form (siehe Abbildung 2) erhielt. Es wurde durch den Gießtümpel C eingegossen und es füllte sich der Ring D. Von da ab stürzte sich die flüssige Eisenmasse geschlossen durch den engen Hals E in die Rohrform B ein, wo sie dann an der tiefsten Stelle infolge der Fallhöhe in Tropfen zerteilt eintreffen mußte. Die Bildung einer Oxydhaut war nun unmöglich, und das zuletzt oben anprallende flüssige Eisen konnte bei gefüllter Form seine etwaigen kleinen, aber steigenden unreinen Partikelchen in den Hals E senden, der gleichsam ein verlorener Kopf war und für diesen Fall einen besonderen Zweck erfüllte, denn der Wrackguß aus den früheren Gründen war jetzt nicht mehr vorhanden und vollständig beseitigt. Der Hals E schrumpfte nach dem Gusse meist von selbst an dem erkaltenden Rohre ab, sonst genügte ein Hammerschlag zu seiner Abtrennung.

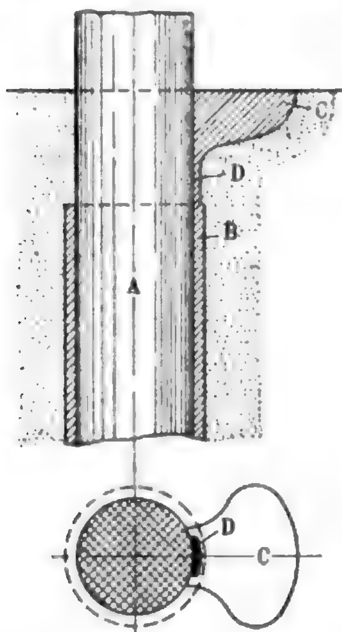


Abbildung 1.

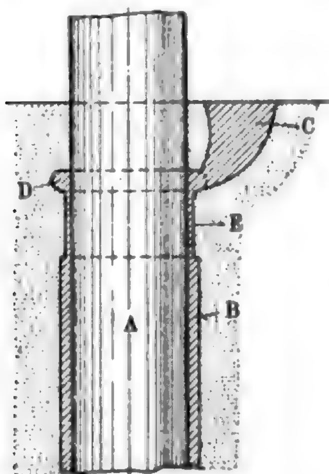


Abbildung 2.

Nicht immer liegt bei der Wahl des Gießens eines Formstückes die Sache einfach, es gibt auch Stücke, wo zu deren Gelingen die Zertrümmerung der sich bildenden Oxydhäute reiflich überlegt sein will und wo man oft nicht weiß, was zu machen ist. Der Formermeister, vertraut mit seinen Hilfsmitteln, bekannt mit seinen zu Gebote stehenden Materialien: Sand, Masse, Schwärze und der einer Eisensorte mehr oder weniger anhaftenden Eigenschaft zur Oxydhautbildung, die mit dem Ausdruck „Das Eisen ist kiesig“ bezeichnet wird, ist in erster Linie derjenige, der für die billigste Art und Weise der Herstellung eines Gußstückes der Vertrautere ist, und er würde seines Amtes schlecht walten, wenn es anders wäre. Der Gießerei-Ingenieur, überhäuft mit anderen Anforderungen, die an ihn gestellt werden, als: Kalkulationen, Preisbestimmungen, Analysen, Bestimmungen der Gichtsätze und der ganzen Administration seines Betriebes, kann den Anforderungen, die an jenen gestellt werden, nicht genügen. Seine Kenntnisse haben aber in die Erscheinung zu treten, wenn es sich um Fragen des guten Gelingens eines Formstückes handelt, er muß wissen, wie das Modell in bezug auf die Kernlagerungen gearbeitet oder nachgearbeitet werden muß, damit all den besprochenen unliebsamen Vorkommnissen begegnet werden kann. So entsteht beispielsweise eine Frage über ein Formstück nach Abbild. 3. Es sei A A ein zusammengesetzter Kern und C eine mit Eisen auszufüllende Querwand in horizontaler Lage und sehr breit. Kein Gießen von oben oder unten wird die gegen C ansteigenden, mit Oxydhaut behafteten flüssigen Eisenmassen zerstören können; der Gießstrahl, der die Zertrümmerung herbeiführen soll, ist an dieser Stelle nicht vorhanden, denn der sehr breite Kern daselbst behindert eine solche. Das Gußstück — in der Skizze kreuz und quer schraffiert — kann unterhalb des Kernstückes A an seiner Oberfläche müllig werden, und Wrackguß oder auch kleine Risse in den Ecken können entstehen, wenn sich eine Oxydhaut, womöglich verbunden mit den aus dem flüssigen Eisen sich vor der Erstarrung noch bildenden und ansteigenden Ausscheidungsprodukten, daselbst festsetzt. In einem solchen Falle tritt

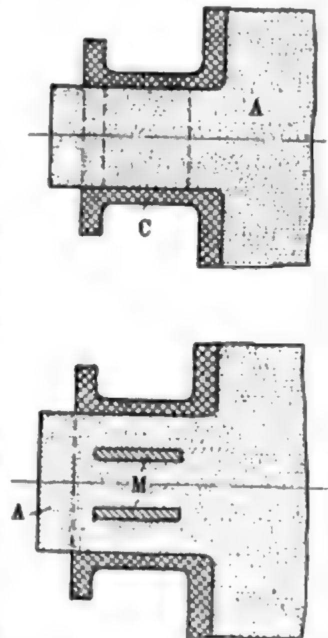


Abbildung 3.

an den Gießerei-Ingenieur die Frage: „Was tun?“ Behält man den Zweck im Auge, der sonst im Gußstück schon möglichst zertrümmerten Oxydhaut auch hier die Möglichkeit zu bieten, dem Gießdruck zu weichen und aufsteigen zu können, so wird man nicht anders verfahren können, als mitten durch den breiten Kern A Kanäle M zu ziehen, durch die das bei C anprallende flüssige Eisen entweichen und die mitgeführten Unreinigkeiten weiterbefördern kann, um sie dann oben wieder in das Bereich neuen Einlaufeisens zur Zerteilung und weiteren Zerstörung zu bringen, oder in Steigetrichter, die ihnen genügenden Einlaß gewähren, und wo sie dann unschädlich sind. Man wende nicht ein, daß nunmehr der obere und der untere Teil des Gußrahmens in fester Verbindung stehen, denn bei der richtigen und kleineren Wahl von Stoffstärke dieser „inneren Steigetrichter“ M gegenüber den sich daran anschließenden Stoffmassen ist es ein leichtes, dieselben schon bei der Erkaltung zum Abschwinden zu bringen, andernfalls genügt ein Hammerschlag oder die Entfernung mit Meißel und Hammer. Die Aussicht, ein möglichst fehlerfreies Gußstück zu erhalten, ist jedenfalls von größerem Wert und mehr vorzuziehen, als die Ersparnis der geringen Kosten, die eine Entfernung solcher „inneren“ Steigetrichter verursacht.

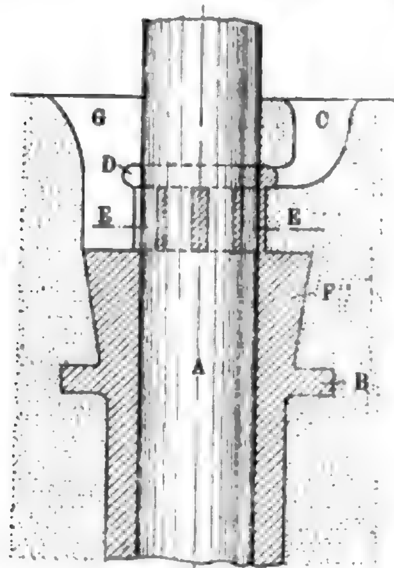
Vielfach hört man von den Gießerei-Ingenieuren, besonders den Meistern, wenn ein Gußstück infolge der besprochenen Nichtbeachtung sich an einer gewissen Stelle müllig gegossen hat: „Das Eisen taugt nichts, es ist zu kiesig!“ Aus dem Vorstehenden ergibt sich aber, was es damit für eine Bewandtnis hat, womit aber nicht gesagt sein soll, daß besondere Roheisen nicht auch zur Kiesbildung, zur Bildung von starker Oxydhaut neigen. Vornehmlich bilden die besten Roheisenmarken, die Hämatite, solche verstärkte Oxydhäute; sie sind schwerflüssig und entbehren eines dem entgegenwirkenden Phosphorgehalts; sie enthalten häufig bis 3,5 % Silizium bei nur 0,8 % Mangan, dabei bis 3,8 % Graphit neben 0,3 % gebundenem Kohlenstoff, wodurch sich auf den erkaltenden Oberflächen des flüssigen, eine Form ausfüllenden Eisens eine Graphitausscheidung bildet, die zu der Entstehung einer verstärkten Oxydhaut mitwirkt. Ein hoher Siliziumgehalt wirkt auf Graphitbildung, und ist der Graphit schon im Roheisen reichlich vorhanden, so wird ein gewisses Übermaß bei der Erstarrung in der Gußform ausgetrieben und mit der Oxydhaut vermischt.

Will man solche vorzügliche Marken, wie die Hämatite, die wenig schwinden und an Fremdkörpern arm sind, zu weichen, zähen, dichten Güssen benutzen, so ist eine Gattierung* mit phosphorhaltigen, sonst aber geeigneten Marken sehr zweckdienlich. Für besonders feste, bearbeitsame und zähe Güsse empfiehlt sich dazu die graue Hämatitmarke, die man Bessemereisen nennt, und die neben 2 bis 2,3 % Silizium ± 2 % Mangan, 3,7 bis 4 % Graphit bei 0,4 bis 0,6 % gebundenem Kohlenstoff, 0,06 % Phosphor und unter 0,06 % Kupfer enthält. Der Phosphorgehalt des Gattierungseisens und heißes Schmelzen und Gießen hebt die frühzeitige Erstarrung dieses schwerflüssigen Hämatits auf und damit die vorzeitige Bildung einer verstärkten Oxydhaut durch Graphitausscheidung auf der mit der Luft in Berührung stehenden Steigfläche des die Form füllenden Gießmaterials.

II. Die Gießtrichter und die verlorenen Köpfe. Wie aus dem Kapitel I ersichtlich ist, sind die verschiedenen Gießmethoden auch nur für bestimmte Formgegenstände die geeigneten, und ist die Wahl der Zweckmäßigkeit Sache der Erfahrung. Im allgemeinen kann man Formstücke von unten gießen, wenn die Höhe derselben nicht groß ist und etwa 40 bis 50 cm nicht überschreitet. Hat man ein umfangreiches Formstück zu gießen, und kann man unten, darüber und oben noch einen tangentialen Einlauf für den Guß von unten herstellen, so kann das Formstück schon eine beträchtliche Höhe besitzen. Ist dagegen ein Formstück vielgestaltig und hoch, so kann man nur den Guß von unten einleiten und muß danach die Zertrümmerung der Oxydhautbildungen durch den Guß von oben weitergeführt und vollzogen worden. Ist es für alle Fälle zweckmäßig, die Form fest und solide herzurichten, so bleibt auch das Gießen von oben allein das Vollkommenere. Bei Entfernung der Oxydbildungen und ihrer Gemengsel von Graphitausscheidungen (Garschaum) bedürfen dieselben nach ihrer Zertrümmerung durch die Gießweise eines Raumes, in dem sie sich ansammeln können und worin sie, von dem Formstück weggeleitet, unschädlich sind. Man nennt diese Sammelräume „Steigetrichter“ oder in Verbindung damit „verlorene Köpfe“. Bei Gußstücken, die stoffwandig sind, kommt noch, gegenüber den weniger ins Gewicht fallenden Stücken, das Schwinden und das Lunkern der Stücke hinzu, das um so größer ist, je fester, dichter, härter und an Festigkeit stärker ein Gußmaterial ist, da weiche, zähe und leicht bearbeitbare Gußstücke von geringer oder mittlerer Festigkeit weniger schwinden. Soll ein Gußstück nicht Einbuße an seiner Dichte erleiden oder nicht rissig werden können, so ist dem Lunkern Rechnung zu tragen, d. h., dem nach dem Gußakte sich zusammenziehenden, sich verkleinernden Gußstück ist so viel neues flüssiges Eisen zuzuführen, daß alle Schwindräume sich neu damit anfüllen können, solange dieser Schwindprozeß im wesentlichen

* Siehe A. Messerschmitt: Eisengießerei, Bd. II. G. D. Baedeker, Essen a. d. Ruhr.

dauert. Zu diesem Zweck reichen die einfachen Steigetrichter nicht immer aus, es bedarf einer vermehrten Wärme- und Materialzufuhr durch die sogenannten „verlorenen Köpfe“. Diese sind also nichts anderes als mit der Gußform verbundene Reservoire für flüssiges Eisen, das darin länger flüssig bleiben soll, als das der gegossenen Form, damit das Gußstück seinen schwindenden Bedarf daraus schöpfen kann. Der verlorene Kopf, seine Größe und seine Anordnung an eine Gußform hängt aus obigen Gründen ursächlich mit der Form des Gußstückes, dessen Wandstärken, Gewicht, wie dem Gießmaterial zusammen. Auch die Gieß- und Einlauftrichter einer Form stehen in ihren Größenverhältnissen in inniger Beziehung zu dem Gußstück selbst. Durch falsche Anordnung wie Wahl ihrer gegenseitigen Beziehungen wird ein Gußstück gefährdet, und sie sind daher von noch fast größerer Wichtigkeit als die „verlorenen Köpfe“. Einige Beispiele sollen die Anwendung von Köpfen und Trichtern erläutern.



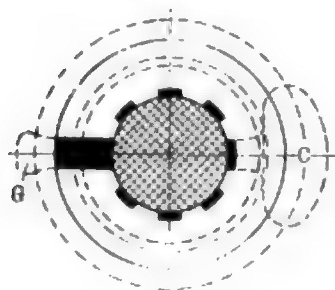


Abbildung 4.

Ein Flanschrohr von erheblicher Wandstärke — 40 bis 50 mm — soll stehend von oben gegossen werden (Abbildung 4). Dem Lunkern des Rohres sowie der Schwindung ist in bezug auf die Flanschen Rechnung zu tragen. Der Schwindung wirkt hier der Flansch B entgegen; er wird nur so weit zurückweichen können, als es die darunter befindliche Formmasse zuläßt. Diese muß also nachgiebig sein und hier aus Lehmmasse bestehen. Würde das Rohr dünnwandig sein, so genügte für stehenden Guß die Herstellung in Sandform mit einem unter den oberen Flansch eingesetzten Lehmringe von etwa 5 bis 6 cm Stärke als Puffer. Das bei der Erkaltung des starken Rohres schwindende flüssige Eisen muß aus dem verlorenen Kopfe F ergänzt werden, in dem es etwas länger, mindestens ebenso lange flüssig bleiben muß, als das der Rohrwand selbst. Zu diesem Zweck ist ein Wärmeschutz derselben geboten. Dieser wird erreicht: durch die Verbindung von F mit B, durch einen Wärmeverlustabschluß der den Kern umschließenden Einläufe E, durch den Eingußumlaufring D, den Gießtrichter C sowie den Steig- und Pumptrichter G, der durch den Umlaufring hindurchführt. Die durch den Einguß C etwa mitgerissenen Garschaum- und Schlackenteilchen des flüssigen Eisens bleiben erfahrungsgemäß in dem Umlauftrichter D zurück, wenn die Einlauftrichter E infolge ihrer großen Anzahl verhältnismäßig schmal gestaltet werden. Wird nunmehr beim Gießen die Hauptregel beachtet, den Gießtrichter stets voll zu halten, damit keine Unterbrechung im Einlaufen des Eisens in die Form erfolgt und Unreinigkeiten, die auf dem Eisen schwimmen, nicht in die Form gelangen können, so wird auch das Rohr dicht und auf seiner Flansche loch- und schlackenfrei ausfallen, vorausgesetzt, daß so lange flüssiges Eisen nachgegossen und durch den Pumptrichter G nachgepumpt worden ist, bis die Erstarrung eintrat.

Was nun die Bedingungen betrifft, die für das Gelingen eines Gusses an die Gießtrichter und ihre Verhältnisse zueinander gestellt werden müssen, so sind es folgende, die man nicht außer acht lassen darf: Es darf die Querschnittsfläche der Einlauftrichter und dementsprechend das in die Form durch dieselben gelangende Eisenquantum nicht größer sein, als man mit der Gießpfanne dem Tümpeltrichter zuzuführen vermag, und muß auch die Größe der Pfanne selbst zu dem Gewichte des Gußstückes in einem gewissen Mindestverhältnis stehen, damit dieselbe das erforderliche Eisenquantum fassen kann. Auch kann man bequemer aus einer etwas zu großen als kleinen Pfanne ein Stück abgießen. Man kann das Eingießen alsdann besser regulieren, da häufig Eisen überläuft oder verspritzt wird. Es ist ferner von Wichtigkeit, daß auch der Gesamtquerschnitt des oder der Gießtrichter in einem bestimmten Verhältnis zum Gewicht des Gußstückes steht, woraus sich dann die Größe für die Umlauf- und Tümpeltrichter ergibt, deren Querschnitte nicht nur jenen entsprechen, sondern stets größer gewählt sein müssen. Man wählt zweckmäßig für schwere Gußstücke für je 120 kg Gußgewicht 1 qcm Gießtrichterquerschnitt, und für kleinere Gußstücke unter 500 kg sind etwa 2 qcm für je 100 kg Gewicht üblich. In letzterem Fall wird aber meist nach dem Gefühl gewählt. Bei schweren Stücken ist eine gewisse Gießzeit nicht zu überschreiten und daher ist auf die Größe der Trichter genau zu achten und sind diese vor dem Gusse festzulegen. Es ist auch die Anordnung der Trichter so zu treffen, daß

das flüssige Eisen auf dem möglichst kürzesten Wege die Form füllt. Für unser Beispiel wird nach dem Vorstehenden für das Rohr — oder Zylinder — bei 100 cm Durchmesser und etwa 3350 kg Gewicht zu wählen sein: 1. Die Querschnittsfläche der Einlauftrichter E zu 3350 : 120 = 28 qcm. 2. Wenn mindestens sieben Einläufe im Umfange angeordnet werden, so erhält jeder 28 : 7 = 4 qcm Querschnitt. 3. Die Einläufe sind schmal zu halten, damit ein in den Umlauftrichter etwa gelangtes größeres Schlackenteilchen nicht hindurch gelangen kann und darin zurückgehalten wird. Wir wählen daher für jeden Einlauf 4 cm Länge zu 1 cm Breite = 4 qcm. 4. Der Querschnitt des Umlauftrichters D muß etwa 25 % größer sein, als solcher der Einläufe, besonders da er unter anderm durch hineingelangte Schlackenteile verengt werden könnte. Er erhält daher 28 + 25 % = 35 qcm Querschnitt. 5. Der Tümpelauslauf C hat eine um 25 % größere Querschnittsfläche zu erhalten als der Umlaufkanal, demnach erhält er 35 + 25 % = 44 qcm.

Hält man beim Gießen den Tümpel stets gut voll, so müssen bei diesen Verhältnissen die kleineren Eingußläufe kräftig ziehen und die Form gleichmäßig in kurz bemessener Zeit füllen, so daß ein übereiltes Kippen der Gießpfanne und das damit meist verbundene Überlaufen und Verspritzen des Eisens nicht zu befürchten ist.

Die angegebenen Verhältnisse, die nur aus praktischen Erfahrungen entnommen sind, können für die schwersten vorkommenden Gußstücke dienen, für die sie sich bestens bewährt haben. Statt eines Rohres kann man auch jeden Gegenstand, der seiner Form nach ähnlich ist, wie besprochen, gießen, als: Walzen, Dampfzylinder, Zylinderhemden, hydraulische Preßzylinder, Windkessel usw. Ist ein schwerer Rahmen für eine Werkzeugmaschine oder ein Maschinengestell von beispielsweise 24 000 kg Gewicht herzustellen, so fällt hier naturgemäß der Umlauftrichter D fort und es bleiben nur die Einlauftrichter, in angemessener Zahl und möglichst lang und schmal bemessen, bestehen; der Tümpelauslauf bleibt in seiner berechneten Größe. Es erhalten somit die Einläufe: 24 000 : 120 = 200 qcm und der Tümpellauf wie früher 25 % + 25 % Vermehrung = 312 qcm. Wählt man sechs Einlauftrichter, so kommen auf jeden 200 : 6 = 33 qcm, wofür man als Dimension etwa 16 cm Länge bei 2 cm Breite zu wählen hätte. Die Formgebung der verlorenen Köpfe bietet geringe Schwierigkeiten, wenn man den Zweck derselben im Auge behält: eine Nährquelle für das schwindende, lunkernde Eisen eines Gußstückes zu sein und deshalb die eine Bedingung zu erfüllen, ebenso lange oder länger flüssig zu bleiben, als der unmittelbar damit in Verbindung stehende Gußteil. In unserm ersten Beispiel ist das der Flansch. Das Eingußeisen um denselben bleibt augenscheinlich in dessen diagonalem Querschnitt bei a der Abbild. 5 am längsten flüssig und daher das daselbst flüssige Eiseninnere am längsten dem Einfluß des Lunkerns als Ersatzquelle vorbehalten. Es wird daher an dieser Stelle sich ganz besonders der Einfluß des Lunkerns zeigen müssen, d. h. in dem Innern der daselbst befindlichen Gußmasse müssen sich Hohlräume bilden, wenn nicht ein Ersatz an flüssigem Eisen aus einem verlorenen Kopfe herbeigeführt werden kann. Daraus leitet sich aber das Prinzip ab, daß die verlorenen Köpfe in ihren Größenverhältnissen so gewählt sein müssen, daß sie diesem Ersatze genügen können. Die Kopfmasse muß daher ebenso lange oder etwas länger flüssig bleiben, als diejenige der Rohrmasse, und demgemäß gleiche oder größere Abmessungen haben. Da es sich hierbei allein um die Flüssigerhaltung des Metalls handelt, so ist ersichtlich, daß die Höhe der verlorenen Köpfe nicht allein maßgebend sein kann bei deren Abmessungen. Es handelt sich hier um Massenwirkung, und diese liegt in ihrem allseitigen Volumen, in ihrer Stärke, da nur solche körperliche Massen die Wärme am längsten gegen Ausstrahlung bewahren können, weil mit solcher Maßgebung stets auch kleine Oberflächenverhältnisse verbunden sind. Man wählt aus vorhergehenden Gründen die Höhe der verlorenen Köpfe meist nur ± 300 mm und bestimmt deren Stoffstärke gemäß der darunter befindlichen größten Stärke des Formstückes, die fast immer der diagonale Querschnitt ist, mit einem kleinen Zuschlag von 5 bis 10 mm für alle Fälle, die einem frühzeitigen Erkalten des Kopfes Rechnung zu tragen hätten. In unserem Rohrbeispiele befindet sich der stärkste Querschnitt, in dem das Eisen sich am längsten flüssig erhalten kann, zwischen Flansch und Schaft. Bei etwa den Verhältnissen der Abbildung 5 dürfte diese Abmessung a etwa 65 mm betragen. Zählen wir 5 mm als Zuschlag hinzu, so muß der verlorene Kopf bei b mindestens 70 mm Stoffstärke erhalten, wenn er den Bedingungen, die man an ihn stellt, genügen soll. Für alle Gegenstände, auf deren Dichte und Reinheit durch die Absonderung von Oxydschichten, Garschaum und sonstige Ausscheidungen es insbesondere ankommt, wenn Wrackguß vermieden sein soll, ist die Anbringung verlorener Köpfe geboten und unentbehrlich, wie bei Dampf- und anderen Zylindern und hydraulischen Apparaten.

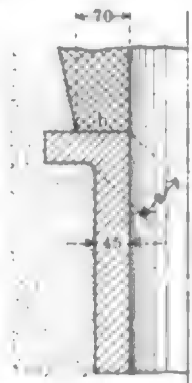


Abbildung 5.

III. Praktische Winke. Ist ein schweres Stück zu gießen, das keine besondere Höhe, jedoch eine bedeutende Längenabmessung besitzt,

so ist es, wie bereits erläutert worden, gleichgültig, ob man von oben oder unten gießt. Um aber die Form auf dem möglichst kürzesten Wege zu füllen, wird man zur Erreichung dieses Zweckes wohl meistens nicht mit einer einzelnen Pfanne und mit nur an einer einzigen Stelle angeordneten Einläufen gießen dürfen, sondern mit mehreren Pfannen und von mehreren Stellen aus zugleich, wie auch bei großen Gewichten nur selten mit einer Gießpfanne der Guß vollzogen werden kann. Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Pfannen bedingt dann meistens auch die Zahl der Gießtrichter und die Querschnitte, deren Einläufe durch den Inhalt der in Betracht kommenden Gießpfannen bestimmt werden. Die Anordnung und Stellung der Trichter, sowie die Stellen, von welchen aus das Stück gegossen werden soll, ist durch die Beschaffenheit des Formstückes selbst eine gegebene. Es muß beispielsweise ein Dampfmaschinen-Bajonettrahmen von 24 000 kg Gewicht gegossen werden und stehen dafür drei Gießpfannen von je 12 000, 10 000 und 5000 kg Inhalt zur Verfügung, deren Mehrinhalt von 3000 kg für die Trichter und zur Reserve bestimmt ist. Das Stück wird mit diesen drei Pfannen, von drei geeigneten Stellen aus, gegossen und befördern dieselben dann im Verhältnis ihres Inhaltes 10 700 kg, 8900 kg und 4400 kg flüssiges Eisen in die Form. Dementsprechend sind auch die Einguß- und Gießtrichter-Querschnitte für jede Pfanne zu wählen und zwar: 1. die Einläufe der Pfanne I zu 10 700 : 120 = etwa 90 qcm oder für vier angesetzte Einläufe zu 9 × 2,5 = 22,5 qcm; 2. die Einläufe der Pfanne II zu 8900 : 120 = etwa 75 qcm oder für drei gewählte Einläufe zu 10 × 2,5 = 25 qcm; 3. die Einläufe der Pfanne III zu 4400 : 120 = etwa 37 qcm oder für zwei gewählte Einläufe zu 9 × 2 = 18 qcm.

Für zweckmäßig gilt es, die Gießtrichter bezw. Einläufe dieser drei Pfannen in verschiedenen Höhen der Form anzuordnen. Es ist also jede Pfanne durch ihren eigenen Gießtrichter zu entleeren und muß der Guß in der Weise erfolgen, daß alle drei Pfannen in gleicher Zeit geleert sind. Bei einem schweren, massiven Gußstück, beispielsweise einer Hammerschabotte von geringer Ausdehnung und im Gewichte von etwa 10 000 kg, würde man das flüssige Eisen von den zur Verfügung stehenden Gießpfannen in einen gemeinschaftlichen Gießtümpel leiten und alsdann den Guß mit den dafür insgesamt richtig bemessenen Gießtrichtern und Einläufen vollziehen, nämlich mit 10 000 : 120 = etwa 83 qcm Einlaufquerschnitt oder zwei Einläufen von je 21 × 2 = 42 qcm.

Über die Höhe der verlorenen Köpfe haben sich, gleichwie bei den Trichtern, besondere Verhältnisse als sehr zweckmäßig ergeben und bestens bewährt. Muß ein verlorener Kopf die Stärke a der früheren Skizze erhalten, so bemesse man, als vorteilhaft und Sicherheit gewährend, dessen Höhe H nach der folgenden Skala für stärkere Abmessungen:

a = 100 — 120 — 140 — 160 — 180 — 200 mm
H = 300 — 325 — 350 — 400 — 450 — 500 mm

Um die beim Erstarren des Kopfes sich in dessen Inneren bildende Saugstelle möglichst in den oberen Teil des Kopfes zu drängen, wird dessen Querschnitt nach oben hin erweitert, man gestaltet ihn konisch und wählt dafür meist für je 100 mm Höhe etwa 20 mm Erweiterung, so daß ein Kopf von a = 100, H = 300, eine obere Stärke von a = 160 mm erhält. Gemeinhin wird angenommen, daß das Anbringen verlorener Köpfe die Gußstücke wesentlich verteuere. Das ist jedoch nicht der Fall, wie sich nach der folgenden Kalkulationsmethode ergibt.* Ein Preßzylinder von 8000 kg Gewicht erfordere einen verlorenen Kopf von 1200 kg. Die aufgewandten Selbstkosten für diesen Kopf bilden mithin den Verlust oder die Verteuerung des Zylinders abzüglich dessen Brucheisenwert. Nehmen wir den Roheisenpreis zu 70 ℳ f. d. Tonne an und den Preis für Brucheisen zu 65 ℳ, so erhält man:

1200 kg Roheisen zu 70 ℳ f. d. Tonne	84,00 ℳ
Abbrand 8 %	6,72 „
Schmelzprozeß und Tagelohn 10,50 ℳ f. d. Tonne	12,60 „
Putzerlohn und Unkosten	7,00 „
Zerkleinern mittels Fallbär 1,50 ℳ f. d. Tonne	1,80 „
Abstechen auf der Drehbank nebst Unkosten	3,00 „
	115,12 ℳ
Davon ab Brucheisenwert: 1200 kg zu 65 ℳ f. d. Tonne	78,00 ℳ
	37,12 ℳ

Der Preßzylinder würde demnach mit verlorenem Kopfe um 37,12 ℳ teurer sein, als ohne diesen, was einem Mehrpreis von 4,64 ℳ f. d. Tonne entspricht, der sich auch nicht wesentlich dadurch ändert, wenn es sich um kleinere Gewichte handelt, da ein gewisses Größenverhältnis zwischen den Köpfen und den Formstücken besteht. Es steht diese Erhöhung aber sicherlich in keinem Verhältnis zu dem Werte des Objektes, wenn dadurch für dichten, porenfreien Guß eine Gewähr geboten wird, während andernfalls durch einen einzigen Wrackguß eines ohne Kopf gegossenen Stückes der kleine hierdurch erzielte Gewinn mehrfach wieder verloren gehen kann, ganz abgesehen davon, daß ein solches Stück auch unter Umständen Bearbeitungskosten erfordert hat, die sich beim Ergeben einer späteren Undichtigkeit und Unbrauchbarkeit als verloren erweisen wird, auch dann, wenn es nur Reparaturkosten sein sollten.

* A. Messerschmitt: Kalkulation in der Eisengießerei, Band I. G. D. Baedeker, Essen a. d. R.

Kupolöfen mit Vorherd.

In Abbildung 1 und 2 sind zwei Kupolöfen zu sehen, deren Eigentümlichkeit darin besteht, daß einige Zentimeter unterhalb der Formen durch ein Gewölbe der Schmelzschacht abgeschlossen ist. Durch dieses in den Schacht eingebaute Gewölbe wird der Sammelraum für das flüssige Eisen und die Schlacke von dem Schmelzraum getrennt. Ein in dem Gewölbe angebrachtes Träufelloch von 115 auf 155 mm Durchmesser gestattet dem flüssigen Eisen den Eintritt in den Herd. Von dem gewöhnlichen (Ibrügger) System unterscheiden sich die beiden abgebildeten Öfen insofern, als das Herdinnere während des Schmelzens von außen nicht zugänglich ist, so daß Stahl und andere Zusätze nicht direkt in den Herd gegeben werden können. Die beiden Öfen haben verschiedenen Schachtdurchmesser und verschiedenartige Windführung. Der in Abbild. 1 gezeigte Ofen besitzt einen nach unten sich erweiternden Schacht, der in der Schmelzzone wieder zusammengezogen ist. Unterhalb der Gicht ist der Durchmesser 1070 mm, er erweitert sich auf 1220 mm, um sich sodann auf 920 an den Formen zu verengen. Der in Abbildung 2 dargestellte Ofen hat einen Schacht von 800 mm Durchmesser. Derselbe ist in der Formebene nicht zusammengezogen. Bei Ofen I strömt der Wind durch zwei große einander gegenüberliegende Öffnungen von 305 × 505 mm Abmessung in den Ofen, während bei Ofen II die Windzuführung durch vier Formen geschieht, deren Durchmesser je 163 mm beträgt; außerdem sind bei diesem Ofen nach dem Greiner und Erpfschen System noch zwölf Windeinströmungsöffnungen von je 10 mm Durchmesser vorhanden. Der Vorherd wird am Abend vor dem Guß mit einer Kiepe Holzkohlen gefüllt und angeheizt. Die Erwärmung wird dadurch aber nur soweit geführt, daß der etwa reparierte Herd ausgetrocknet und vorgewärmt wird. Über dem Gewölbe wird reichlich Füllkoks aufgegeben, das Stichloch bleibt beim Anblasen offen, so daß der Vorherd durch die hindurchstreichenden Gase zur Aufnahme des geschmolzenen Eisens vorbereitet wird. Die Menge des Füllkoks beträgt bei Ofen I 700 kg, die Größe der Eisengicht 1000 kg. Bei Ofen II sind die entsprechenden Zahlen 325 kg und 500 kg. Die Schmelzleistung des ersten Ofens stellt sich stündlich auf 5 1/2 bis 6 1/2 t, diejenige des zweiten auf 3 bis 3,5 t. Der Koksverbrauch beträgt ohne Füllkoks 12,5 % und 11,5 %, es wird westfälischer Koks von Zeche Zentrum verwendet. Zur Deckung des Windbedarfs sind drei Kapselgebläse von verschiedenen Firmen vorhanden. Ein Enke-Gebläse bewährt sich am besten. Der Winddruck wird auf 550 bis 600 mm Wassersäule gehalten.

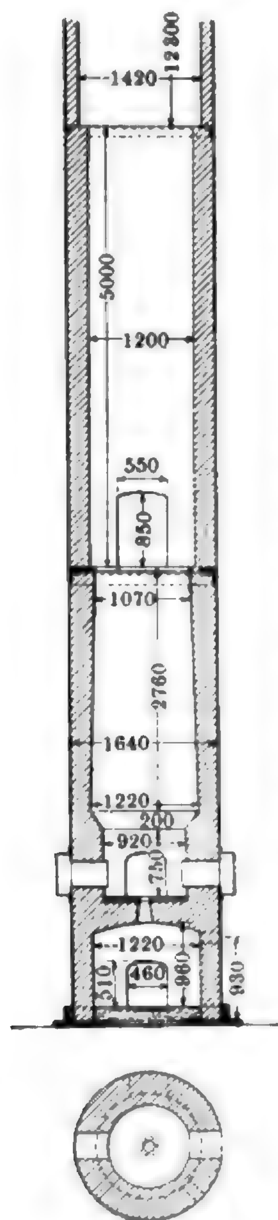


Abbildung 1.

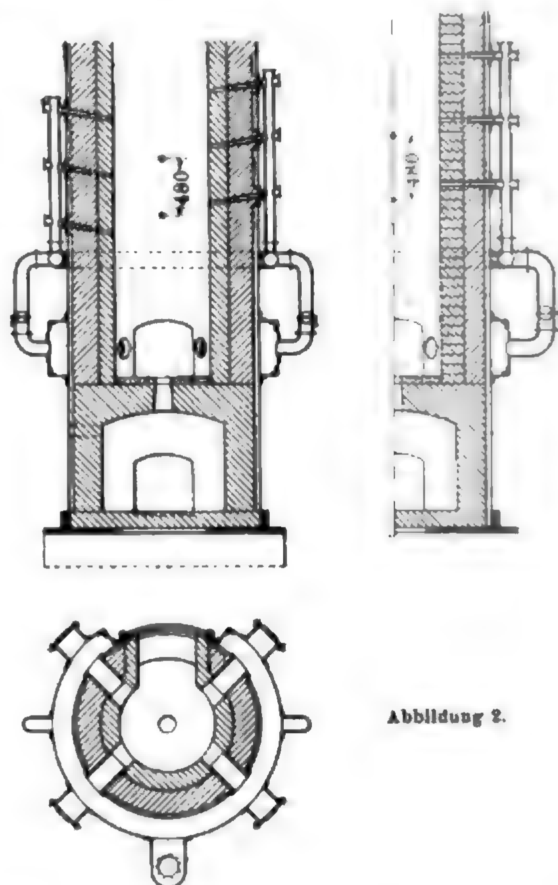


Abbildung 2.

Die Größe der Abstiche beträgt in Ofen I 5,5 t in Ofen II 2,5 t.

Der Ofen II wird auch zum Schmelzen von Hämatitroheisen und Stahlabfällen für einen Kleinbessemerkonverter verwendet. Es werden bis zu 40 % Stahlabfälle zugesetzt, deren Einzelgewicht sich auf 60 bis 150 kg beläuft. Trotzdem ist das Eisen sehr heiß und gut zu verblasen.

Ein ununterbrochenes Verfahren zum Gießen von Wagenrädern.

In der Nummer vom 9. Februar 1905 der Zeitschrift „The Iron Trade Review" unterwirft G. K. Hooper-New York das in Heft 6 S. 350 ff. beschriebene Shermansche kontinuierliche Verfahren für Räderguß einer Kritik. Er führt darin aus, daß bereits seit zehn Jahren derartige Vorrichtungen auch für andere Zwecke als Räderguß im Betrieb seien, er selbst habe erst vor kurzem noch eine vollständige Einrichtung für eine bedeutende Gießerei ausgeführt. Das Shermansche Verfahren leide vor allem sozusagen an einer vollständigen Unelastizität. Die Zeiten für die einzelnen Operationen seien so bemessen, daß, wenn irgendwo eine Störung auftrete, gleich das ganze davon betroffen werde, es fehle am nötigen „Spiel-

raum". Eisender hält es daher für angebracht, die Vorrichtung in einzelne Gruppen, von denen jede für sich arbeitet, zu teilen. Es wäre sehr interessant, zu erfahren, wie viel Arbeitszeit durchschnittlich bei dem Verfahren verloren gehe. Auch müsse sich die tägliche Leistung — zehn Räder für einen Mann — dann auf 15 erhöhen lassen. Daß Formen durch Vibration und Schütteln der angeführten Apparate zerstört werden, sei vollständig unrichtig, da von ihm diesbezüglich auch während des Gießens angestellte Versuche vollkommen gute Ware lieferten. Auch die Shermansche Sandtransportvorrichtung sei in anbetracht der backenden Eigenschaften des Sandes verfehlt, und müsse die ganze Handhabung des Sandes vom übrigen Betrieb vollständig unabhängig werden.

Vergleichende Ausfuhrstatistik für die Eisenindustrie.

Deutsche Eisenausfuhr.

	1900	1901	1902	1903	1904
	t	t	t	t	t
Roheisen	191 000	304 000	516 000	527 000	316 000
Rohstahl	68 000	232 000	672 000	699 000	452 000
Eisenbahnbedarf	242 000	273 000	463 000	498 000	332 000
Stabeisen und Fassoneisen	388 000	672 000	743 000	770 000	672 000
Bleche	175 000	264 000	284 000	298 000	273 000
Drahterzeugnisse	220 000	306 000	292 000	309 000	331 000
Röhren und Verschiedenes	54 000	64 000	72 000	82 000	88 000
Grobe Eisenwaren	168 000	187 000	221 000	247 000	244 000
Feine Eisenwaren	41 000	44 000	46 000	53 000	61 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	1 356 000	2 042 000	2 793 000	2 951 000	2 453 000
Sa. einschließlich Roheisen	1 547 000	2 346 000	3 309 000	3 478 000	2 769 000

Aus der vorstehend dargestellten Bewegung der letzten fünf Jahre geht hervor, daß die deutsche Ausfuhr im Jahre 1903 den Höhepunkt erreicht hatte; sie ist im letzten Jahre beträchtlich zurückgeblieben, in ganz- und halbfertiger Ware um rund 1/2 Million Tonnen, einschließlich Roheisen um mehr als 700 000 t. Der Rückgang beruht wesentlich auf den groben Erzeugnissen, Roheisen, Rohstahl und Eisenbahnbedarf, und zwar vorwiegend auf dem Ausfall nach den Vereinigten Staaten und nach England. Bei den ersteren hatte im Jahre vorher die Ziffer für Roheisen und Rohstahl fast 210000 t betragen und ist auf wenig über 20 000 t zurückgegangen, ebenso ist die im Vorjahre nicht unbeträchtliche Ausfuhr von Eisenbahnbedarf gleichfalls nahezu ganz verschwunden. Die wenn auch nicht gerade erhebliche Roheisenausfuhr nach England hat im Vorjahre ebenfalls fast ganz aufgehört, die an Rohstahl ist von nahezu 400 000 t auf knapp 220 000 t zurückgegangen, ebenso wurden an Eisenbahnbedarf nach dort 45 000 t weniger ausgeführt. Der Gesamtrückgang nach Amerika beträgt damit etwa 250 000 t, der nach England einschließlich der sonstigen Artikel nahezu 300 000 t, im ganzen ungefähr 550 000 t; der gesamte Ausfall beruht demnach wesentlich auf dem Rückgang nach jenen beiden Ländern.

In Eisenbahnbedarf speziell haben diese zusammen 100 000 t weniger erhalten, der Rückgang um 165 000 t in diesem kommt also hauptsächlich von dem Ausfall nach dort her. Auch in Stab- und Fassoneisen sind im ganzen rund 100 000 t weniger ausgeführt, der Absatz nach England ist daran mit nahezu 40 000 t beteiligt. In Blechen ist der Rückgang nicht so groß; für Drahterzeugnisse, wo der sonstige Weltmarkt die Hauptrolle spielt, ist sogar eine Zunahme eingetreten und mit rund 330 000 t die höchste je dagewesene Ziffer erreicht. Auch die übrigen Walz- und Gußwaren haben die hohen vorjährigen Ziffern annähernd gehalten, oder noch etwas überschritten. Das Kennzeichen der ganzen Verhältnisse des letzten Jahres war eben ein wiedererstarkender Bedarf des Inlandes, der für Träger z. B. so bedeutend war, daß der Absatz im Jahre 1904 den des Jahres 1901 um volle 60 % überschritten hat. Es brauchte damit der Ausfuhr nicht mehr in demselben Maße wie vorher nachgegangen zu werden, die Ziffer auf Roheisen umgerechnet absorbiert mit 3 587 000 t nur noch $35\frac{1}{2}$ % der Produktion von 10 104 000 t, während im Jahre 1902 nahezu die Hälfte ausgeführt werden mußte.

Was die Werte der Ausfuhr angeht, so liegt für die in der obigen Tabelle enthaltenen Waren zwar ein Rückgang gegen das Vorjahr von $658\frac{1}{4}$ Millionen Mark auf stark $606\frac{1}{4}$ Mill. Mark vor, dagegen wird die Wertziffer des Jahres 1902 mit etwas über $603\frac{1}{4}$ Millionen Mark noch überschritten, obgleich damals die Mengen auch erheblich größer waren; für ganz- und halbfertige Ware um 340 000 t, einschließlich Roheisen sogar um 540 000 t. Es waren aber eben damals Roheisen mit 200 000 t, Rohstahl mit 220 000 t stärker beteiligt, so daß also im letzten Jahre der verhältnismäßig

größere Anteil wertvollerer Ausfuhrware zur Geltung kommt und auch die Preise im Durchschnitt besser gewesen sein müssen. Zu diesen Ausfuhrzahlen der groben und Walzwerkserzeugnisse gesellt sich nun aber auch noch eine beträchtliche Maschinenausfuhr, die einschließlich der sonstigen Maschinen und Maschinenteile, also gewissermaßen Halberzeugnisse der Maschinenfabrikation, im Jahre 1903 450 000 t, im Jahre 1904 485 000 t betragen hat. Die entsprechenden Werte waren 1903 nahezu 383½ Mill. Mark, 1904 nahezu 418½ Mill. Mark, bleiben also gegen die bezüglichen englischen Zahlen auch nicht zu weit zurück.

Englische Eisenausfuhr.

	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Roheisen	1 521 000	924 000	1 206 000	1 065 000	814 000
Rohstahl	308 000	213 000	301 000	27 000	4 000
Eisenbahnbedarf	464 000	575 000	717 030	728 000	689 000
Stabeisen und Fassoneisen	157 000	118 000	125 000	271 000	289 000
Bleche	151 000	127 000	140 000	220 000	256 000
Verzinkte Bleche	247 000	250 000	331 000	352 000	385 000
Weißbleche	273 000	272 000	312 000	293 000	360 000
Drahterzeugnisse	38 000	47 000	55 000	95 000	98 000
Röhren und Verschiedenes	?	?	?	96 000	87 000
Grobe Eisenwaren	339 000	322 000	342 000	167 000	174 000
Feine Eisenwaren	42 000	52 000	49 000	165 000	110 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	2 019 000	1 976 000	2 372 000	2 414 000	2 452 000
Sa. einschließlich Roheisen	3 540 000	2 900 000	3 578 000	3 479 000	3 266 000

Die letztjährigen Ziffern für England zeigen ein etwas anderes Bild. Zwar ist die Roheisenausfuhr auch um rund 250 000 t zurückgegangen, weil der vorjährige große Absatz nach den Vereinigten Staaten nachgelassen hatte. Dagegen ist die Gesamtziffer für ganz- und halbfertige Ware etwas größer als im Jahre vorher und zufälligerweise mit der entsprechenden deutschen fast genau gleich, wobei aber wieder die Reserve gemacht werden muß, daß eine Reihe von Artikeln, etwa 200 000 t im Gewicht entsprechend, in der englischen Statistik nur unter den Wertzahlen erscheinen. Eisenbahnbedarf hat gegen die zwei letzten Jahre einen kleinen Rückgang, aber doch immer noch eine vergleichsweise gute Ziffer, wenn man von den früheren Zeiten absieht, als England darin den Markt noch fast ganz beherrschte. Dagegen zeigen die übrigen Artikel, die seit dem Jahre 1903 erst wirklich vergleichsfähig sind, eine teilweise nicht unerhebliche Zunahme, abgesehen von feinen Eisenwaren, die in der statistischen Begrenzung auch noch nicht fest zu geben sind. Die Aufnahmefähigkeit des Weltmarktes ist, danach zu schließen, eine etwas größere geworden, besonders wenn man noch die steigenden, nachher zu erwähnenden amerikanischen Ziffern in Rücksicht zieht. Die Ausfuhr der drei Posten, in denen Bleche, und zwar ganz vorwiegend dünne, in jeder Art verarbeitet vorkommen, ergibt zusammen nicht weniger als rund 1 Million Tonnen, gegen 865 000 t im Jahre vorher und damit die höchste je erreichte Ziffer. Insonderheit sind auch die Zahlen für Weißblech wieder ungefähr so hoch, wie sie vor dem Inslebentreten der amerikanischen Weißblechindustrie gewesen sind. Dem entsprechen auch die Werte; sie ergeben für die gröberen in der Wertstatistik enthaltenen Waren rund 610 Millionen Mark, nahezu 50 Millionen Mark gegen das Vorjahr mehr, für die feineren einschließlich Maschinen dagegen nur 480 Mill. Mark gegen etwas über 500 Millionen Mark im Vorjahre, entfernen sich in Summa also nicht zu weit von den betreffenden deutschen Zahlen.

Demgegenüber steht eine neuerdings recht beträchtliche Eiseneinfuhr nach England, die sich in Summa mit rund 1 310 000 t fast auf der bis dahin höchsten Ziffer des Vorjahres von 1 320 000 t gehalten hat, während die deutschen ziemlich genau auf dem gegen früher sehr niedrigen Stand der Vorjahre geblieben sind. In den einzelnen Artikeln der Einfuhr zeigt sich allerdings teilweise eine beträchtliche Verschiebung. Die an Roheisen ist mit etwas über 150 000 t ziemlich gleich geblieben, die an Rohstahl dagegen um etwa 250 000 t auf über 520 000 t gestiegen. Da, wie oben erwähnt, die Ausfuhr von Deutschland darin um rund 170 000 t zurückgegangen ist, so muß von anderer Seite eine beträchtliche Mehreinfuhr stattgefunden haben, und die betreffenden amerikanischen Zahlen zeigen ja auch, von wo dieselbe gekommen ist. Die Einfuhr an Eisenbahnbedarf hat um rund 35 000 t abgenommen, hier dürften die rückgängigen deutschen Ziffern das Gegenbild bieten. Wenn außerdem die Einfuhr an Walzeisen und Trägern aller Art um etwa 200 000 t auf 320 000 t zurückgegangen ist, so ist in den betreffenden deutschen Ziffern der Ausfall nicht ganz zu erklären und angesichts der gestiegenen belgischen erst recht nicht. Möglicherweise sind doch gewisse grobe Walzwaren früher irrtümlich unter Stabeisen und Trägern aufgeführt worden, während sie jetzt sachgemäß unter Rohstahl vorkommen, wie denn ja auch das auffallende Nachlassen in der Aus-

fuhr von Rohstahl mit dem Jahre 1903 und das gleichzeitige Anschwellen der Ausfuhr von Stab- und Fassoneisen damals darauf hindeutet, daß man umgekehrt fälschlicherweise schwere Träger usw. unter Rohstahl geführt hat. In den übrigen eingeführten Warenposten zeigt sich keine durchschlagende Änderung, auch ist der Gesamtwert gegen die Vorjahre naturgemäß nicht sehr verschieden, spielt aber mit rund 470 Millionen Mark doch eine recht beträchtliche Rolle.

Belgische Eisenausfuhr.

	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Roheisen	52 000	46 000	69 000	82 000	70 000
Rohstahl	2 000	1 000	4 000	6 000	5 000
Eisenbahnbedarf	115 000	149 000	205 000	314 000	221 000
Stabeisen und Fassoneisen	270 000	274 000	325 000	366 000	418 000
Bleche	75 000	71 000	80 000	84 000	91 000
Drahterzeugnisse	21 000	25 000	26 000	33 000	35 000
Grobe Eisenwaren	28 000	25 000	27 000	19 000	15 000
Feine Eisenwaren	80 000	70 000	90 000	84 000	95 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	591 000	615 000	757 000	906 000	880 000
Sa. einschließlich Roheisen	643 000	661 000	826 000	968 000	950 000

Die belgische Ausfuhr zeigt gegen das Vorjahr in den Gesamtziffern keine sehr große Änderung, wohl aber eine gewisse in den Einzelheiten. Die an Eisenbahnbedarf hat über 90 000 t nachgelassen, sie spürt, wie übrigens die deutsche und die englische auch, das Wiedererscheinen der Amerikaner im vorigen Jahr. Dagegen weist die fortlaufende Steigerung in Stab- und Fassoneisen mit fast 420 000 t, der höchsten je erreichten Ziffer, auch auf eine verstärkte Aufnahmefähigkeit des Weltmarktes hin. Dabei zeigen Träger mit rund 60 000 t gegen das Vorjahr einen kleinen Rückgang, die Zunahme entfällt also ganz auf das eigentliche Stabeisen. Wenn da die belgische Statistik für Schweißeisen speziell eine Zunahme von fast 45 000 t gibt, so dürfte dies auf einer irrtümlichen Deklaration beruhen und tatsächlich ein großer Teil in weichem Flußeisen bestehen. Es ist nicht wohl anzunehmen, daß angesichts der Konkurrenz dieses letzteren Materials das qualitativ nicht hochstehende belgische Schweißeisen noch eine Zunahme in der Verwendung finden sollte. Die übrigen Sorten zeigen keine durchgreifende Veränderung; die Zugehörigkeit zu groben und feinen Eisenwaren geht denen der anderen Länder gegenüber nicht ganz parallel. Nicht unerwähnt bleiben darf für Belgien die Bewegung der Einfuhr, die in Roheisen mit 385 000 t im Mittel der beiden letzten Jahre kaum eine Änderung zeigt. Dagegen hat die Einfuhr von Flußeisen-Blöcken und -Knüppeln von rund 150 000 t weiter auf fast 185 000 t zugenommen; die steigende Ausfuhr in belgischer Walzware wird also zum beträchtlichen Teil aus fremdem Halbfabrikat hergestellt. Dabei ist weiter bemerkenswert, daß der französische Anteil an dieser Einfuhr, der im Jahre 1902 überhaupt erst ganz klein anfing, sich von wenig über 40000 t auf fast 90000 t im Vorjahr gehoben hat; die Einfuhr aus dem Zollverein ist mit nicht ganz 100000 t im letzten Jahr also nahezu dieselbe geblieben.

Es wird überhaupt der französischen Ausfuhr für die Zukunft in einer Übersicht der Weltversorgung ebenfalls ein Platz eingeräumt werden müssen, leider ist sie in ihrer statistischen Aufstellung nicht durchsichtig genug. Die Gesamtziffer hat von 1903 mit 434000 t auf 460000 t zugenommen, dabei ist Roheisen um 4000 t auf 191 000 t zurückgegangen, Schweißeisen-Walzware um 16000 t auf 64000 t gestiegen, Stahl um 14000 t auf 205000 t. Darunter müssen sich aber zunehmende Mengen von Rohstahl befinden, denn die Ausfuhr an letzterem hat nach Belgien allein im Vorjahr um 46000 t zugenommen. Diesen Ausfuhren steht als wesentlicher Posten nur eine Roheiseneinfuhr in den freien Verkehr von 126000 t im Jahr 1903, 146000 t im Vorjahr gegenüber, die zur Veredlung eingeführten Mengen an Roheisen und Walzware gleichen sich mit der betreffenden Ausfuhr ziemlich genau aus.

Amerikanische Eisenausfuhr.

	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Roheisen	334 000	95 000	37 000	28 000	76 000
Rohstahl	108 000	29 000	2 000	5 000	314 000
Eisenbahnbedarf	362 000	319 000	68 000	81 000	416 000
Stabeisen und Fassoneisen	163 000	100 000	85 000	68 000	114 000
Bleche	58 000	33 000	32 000	20 000	63 000
Drahterzeugnisse	130 000	127 000	158 000	174 000	184 000
Sa. ganz- und halbfertiger Waren	821 000	608 000	345 000	298 000	1 091 000
Sa. einschließlich Roheisen	1 155 000	703 000	382 000	326 000	1 167 000

Ausschlaggebend für die ganze Ein- und Ausfuhrbewegung des Vorjahres waren indessen die amerikanischen Verhältnisse. Mit dem Zusammenbruch der Konjunktur dort gegen Schluß des Jahres 1903 hat die Einfuhr rasch nachgelassen, so in Roheisen und Brucheisen von rund 680000 t auf wenig über 90000 t, Rohstahl von reichlich 260000 t auf kaum 11000 t, Eisenbahnbedarf von fast 100000 t auf nicht ganz 40000 t; in Summa ein Rückgang von nahezu 1180000 t auf wenig über 265000 t, es sind damit die normalen Ziffern der stillen Jahre vorher ungefähr wieder eingetreten. Genau umgekehrt hat sich die Ausfuhr bewegt, diese hat mit fast 1170000 t die Höhe des günstigen Jahres 1900 sogar wieder etwas überschritten. Dabei ist bemerkenswerterweise Roheisen kaum beteiligt, es hat zwar mit 76000 t die Ziffer des Vorjahres mehr als verdoppelt, bleibt aber gegen 1900 noch weit zurück. Anders verhält sich Rohstahl, der mit reichlich 300000 t mehr als im Vorjahr, fast das Dreifache der Zahl von 1900 erreicht. Auch Eisenbahnbedarf hat um nahezu 400000 t gegen das Vorjahr mehr und überholt die Ziffer von 1900 erheblich. In Stabeisen wird diese allerdings nicht erreicht, in Blechen etwas überschritten, für Drahterzeugnisse zeigt sich eine bemerkenswerte stetige Zunahme, die mit 184000 t im letzten Jahr den höchsten je dagewesenen Stand erreicht. Dieser Rückgang in der amerikanischen Einfuhr um stark 900000 t, bei gleichzeitiger Zunahme der Ausfuhr um fast 850000 t, hat naturgemäß die starken Verschiebungen in der Weltversorgung hervorgebracht, die in den Ausfuhrziffern der übrigen Länder, namentlich Deutschlands, ihr Spiegelbild finden. Abzuwarten bleibt, inwieweit die gegenwärtige Hochkonjunktur in den Vereinigten Staaten wieder einen Wechsel nach der andern Richtung geben wird. Im übrigen ist auch bei den amerikanischen Ziffern nicht zu übersehen, daß beträchtliche Mengen nur in der Wertstatistik vorkommen, die namentlich auch in Deutschland mit in der Gewichtsstatistik erscheinen. So ist denn der Gesamtwert der amerikanischen Ausfuhr nur von etwas über 400 Millionen Mark auf 540 Millionen Mark gestiegen, weil beidemal ein sehr großer Anteil der Ausfuhr von höherwertigen Waren darin enthalten ist, der auch in den Vorjahren kaum zurückgegangen war. Der Wert der Einfuhr dagegen ist allerdings von 175 Millionen Mark auf ungefähr 90 Millionen gefallen. *C. Sch.*

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

9. März 1905. Kl. 10a, P 16353. Brennereinrichtung für liegende Koksöfen mit senkrechten Heizzügen, bei welcher das Gas aus Wandsohlkanälen und die Luft aus Kammersohlkanälen mittels herausnehmbarer Düsen in jeden Heizzug eingeführt werden. Poetter & Co., Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 10a, S 17662. Verfahren zur Herstellung eines Bindemittels für die Verkokung schlecht backender Kohlen und für Briketts durch Einwirkung von Alkalien oder Erdalkalien auf Kohlenwasserstoffe. Société Anonyme des Combustibles Industriels, Haine-St. Paul, Belgien; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Patent-Anwälte, Berlin W. 8.

Kl. 24e, V 5675. Gaserzeuger; Zus. z. Anm. 5184. Vereinigte Anthrazit-Werke, G. m. b. H., Dresden-A.

Kl. 24f, R 17824. Feuerung mit Schlackenspalt. Gebr. Ritz & Schweizer, Schwäb. Gmünd.

Kl. 31c, D 14224. Vorrichtung zur Herstellung von Hohlkörpern durch Einpressen eines Dornes in flüssiges Metall. Reiner M. Daelen, Düsseldorf, Kurfürstenstraße 7.

Kl. 31b, R 19423. Kernformmaschine, bei welcher das Formen der Kerne durch Aufeinanderschlagen der mit Formsand gefüllten Kernbüchsenhälften bewerkstelligt wird. Eduard Rogge, Gr.-Ottersleben.

13. März 1905. Kl. 7a, T 9620. Maschine zum Querwalzen nahtloser Rohre mit Außen- und Innenwalze. Balfour Fraser Mc Tear, Rainhill, England; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 7c, M 25253. Abkantvorrichtung für Bleche mit kreisbogenförmig in der unteren Einspannwange geführter Biegewange. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz A.-G., Weingarten, Württemberg.

Kl. 10a, H 31557. Verfahren, gasreiche Brennstoffe durch Austreibung der leichtestflüchtigen Bestandteile mittels Durchleitens heißer Gase zu verbessern. Otto Hörenz, Dresden-A., Pfotenhauerstr. 43.

Kl. 19a, C 12759. Werkzeug zum Ausrichten von Eisenbahnschienen. Dominik Czaykowski und Adam Fetzer, Kulmsee.

Kl. 24e, C 12644. Verfahren zur Konstanterhaltung des Heizwertes von Sauggas bei verschiedener Belastung des Motors. Emil Capitaine, Frankfurt a. M., Mainzerlandstraße 151/53.

Kl. 24e, Sch 21974. Verfahren zur Erzeugung von kohlensäurearmem, teerfreiem Gas. Paul Schmidt & Desgraz. Technisches Bureau, G. m. b. H., Hannover.

Kl. 24k, H 33576. Schutzvorrichtung gegen das Austreten von Gasen aus Gaserzeugern und dergl. während des Schürens unter Verwendung eines zerteilten Dampfstrahls. Justus Hofmann, Witkowitz, Mähr.; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 31c, P. 15689. Verfahren, das Schrumpfen von Gußstücken durch Zerstörung der Form zu ermöglichen. Carl Piehler, La Louvière, Belgien, und

Dr. Wilhelm Borchers, Aachen; Vertr.: Max Piehler, Plauen i. V.

Kl. 31c, St 8970. Vorrichtung zum Festhalten der Blockform und Ausstoßen des Blocks sowie zum Einsetzen des Blocks in die Ausgleichgrube. Firma Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

20. März 1905. Kl. 31c, E 9921. Modellpuder; Zus. z. Anm. E 9445. Firma W. Eitner, Berlin.

Kl. 49b, A 10933. Kreisschere zum allseitigen Beschneiden von Blechtafeln. James Abbott, Newport; Vertr.: R. Deißler, Dr. G. Döllner und M. Seiler, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 49b, S 19850. Messer für Blechscheren. Hugo Sack, Rath b. Düsseldorf.

Gebrauchsmustereintragungen.

13. März 1905. Kl. 7a, Nr. 245036. Walzwerk-Druckspindel mit Nute als Sicherung gegen Verdrehung. Ernst Hoffmann, Niederschlema.

Kl. 10a, Nr. 245175. Koksofen-Verschlußtür mit auswechselbarem Bord. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Prinz Georgstr. 81.

Kl. 24f, Nr. 245029. Roststabträger für Roststäbe für Unterwindfeuerungen aus zwei miteinander verbundenen Teilen. Otto Hörenz, Dresden, Pfotenhauerstr. 43.

Kl. 24k, Nr 245052. Schürlochverschluß für Gaserzeuger zum Vermeiden des Gasaustritts während des Schürens durch Einblasen von Dampf in die Schüröffnungen. Dango & Dienenthal, Siegen.

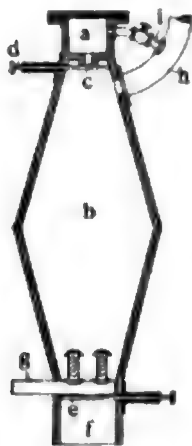
20. März 1905. Kl. 31a, Nr. 245791. Verschiebbare Holz-, Kohlen- oder Koksfeuerung für Schmelzöfen. Julius Probst und Ernst Töbing, Reichenbach in Schlesien.

Kl. 31c, Nr. 245789. Formkasten mit am oberen Rande angebrachten Ausklinkungen zur Aufnahme von Haken. Otto Riedel, Leipzig-Stötteritz, Mittelstraße 48.

Kl. 31c, Nr. 245790. Formkasten für Gießereien, bestehend aus Doppel-Г-Eisen. W. Röper, Malstatt-Burbach.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 18a, Nr. 157446, vom 27. Oktober 1903. Wassily von Ischewsky in Kiew, Rußland. *Verfahren und Vorrichtung zur Winderhitzung unter Ausnutzung der Wärme zerteilter Schlacken.*



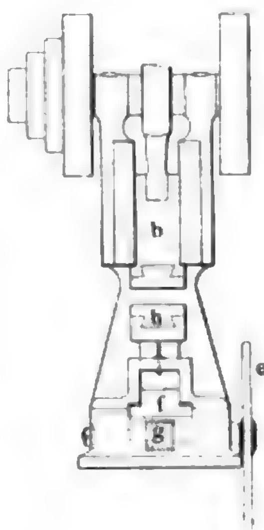
Die flüssige Schlacke wird einem Sammelraum *a* zugeführt, unter welchem der Winderhitzungsraum *b* liegt. In dem Boden von *a* sind Öffnungen *c* vorgesehen, deren Freigabe nach Größe und Anzahl durch Schieber *d* geregelt wird. Im unteren Teile des Erhitzungsraumes *b* ist ein Doppelschieber *e* vorgesehen, durch welchen der Raum *b* von dem Raum *f* zur Abführung der abgekühlten Schlacke abgetrennt werden kann. Die Zuführung des zu erhitzenden Windes erfolgt entweder dem Schlackenregen entgegen durch die Rohre *g* oder von oben durch Rohr *h*. Letzteres ist durch Rohr *i* mit dem Schlackensammelraum *a* verbunden, um, wenn erforderlich, auf die Oberfläche der Schlacke einen Druck auszuüben, der den Gegendruck im Raume *b* unschädlich macht.

Kl. 31c, Nr. 157065, vom 3. April 1904. Ferdinand Gothot und Leo Hemmer in Mülheim a. d. Ruhr. *Verfahren zum Trocknen von Gußformen, insbesondere Röhrengußformen, mittels Heizgase, erhitzter Gebläseluft oder dergl.*

Röhrengußformen pflegt man vor dem Einsetzen des Kernes durch Hindurchleiten von Heizgasen oder erhitzter Gebläseluft zu trocknen. Um deren Wirkung zu erhöhen, wird vorgeschlagen, in die Form während des Durchleitens des Trockenmittels eine möglichst nahe an die Wandung der Form heranreichende und ihre ganze Höhe einnehmende Schraubenfläche einzusetzen. Diese zwingt die Heizgase, länger in der Form zu verweilen und in innigere Berührung mit der Formmasse zu treten.

Nach beendeter Trocknung einer Form wird die Blechschraube zweckmäßig sofort in eine andere Form eingesetzt, um die in ihr aufgespeicherte Wärme nicht verloren gehen zu lassen.

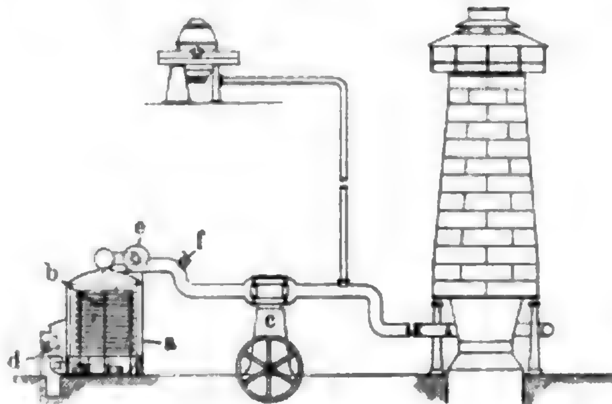
Kl. 49e, Nr. 155607, vom 8. März 1904. Heinrich Pieper in Barmen. *Schmiedemaschine mit Exzenterantrieb.*



Der in dem Maschinenständer geführte, senkrecht verschiebbare Amboß *h* ruht auf einem Keilstück *f*, welches auf der Unterseite mit einem Zahntrieb versehen ist und bei seitlicher Verschiebung auf seiner schrägen Auflagefläche durch das mit Zahnrad *g* verbundene Handrad *e* den Amboß hebt oder senkt, um denselben je nach Form des Schmiedestückes gegen den Hammer *b* genau einzustellen.

Kl. 18a, Nr. 156153, vom 19. Oktober 1903. James Gayley in New York. *Anlage zum Speisen metallurgischer Öfen und dergleichen mit durch Abkühlung getrockneter Luft.*

Vor oder hinter, oder vor und hinter der Trockenkammer *a*, in welcher die Luft durch Kühlrohre *b* von



ihrem Wassergehalt befreit wird, sind zur Unterstützung der Gebläsemaschine *c* Hilfsgebläse *d* und *e* angeordnet.

Außerdem ist ein Ventil *f* vorgesehen, welches bei einem Stillstande der Gebläsemaschine geöffnet wird, um mittels der Hilfsgebläse einen gelinden Luftstrom durch die Kühlkammer *a* zu führen, der die Kühlvorrichtung in normalem Betrieb erhält und das Einfrieren der Kühlrohre *b* verhindert.

Kl. 18 b, Nr. 154589, vom 5. Juli 1903. Tolmie John Tresidder in Sheffield. *Mangan- und kohlenstoffhaltiger Nickelstahl.*

Die Erfindung bezweckt die Erzeugung eines Nickelstahls, welcher bei geeigneter Behandlung rasch Fasergefüge annimmt und dasselbe auch unter Umständen beibehält, welche für gewöhnlich kristallinisches Gefüge hervorrufen, z. B. insbesondere bei dem plötzlichen Abschrecken von sehr hoher Temperatur, wie es zur Oberflächenhärtung nach vorhergegangener Zementierung erforderlich ist.

Ein solcher Stahl wird dadurch erhalten, daß man Nickelstahl neben dem stets vorhandenen Gehalt an Kohlenstoff und Mangan einen Zusatz von Wolfram gibt, und zwar entfallen auf 100 Gewichtsteile Stahl

Kohlenstoff . .	0,28	bis	0,32	Gewichtsteile,
Mangan . . .	0,25	„	0,30	„
Nickel	2,25	„	2,50	„
Wolfram . . .	0,28	„	0,32	„

das übrige Eisen mit den in der Praxis unvermeidlichen Verunreinigungen aus Silizium, Schwefel, Phosphor, Kobalt, Arsen, Kupfer und dergleichen. Silizium darf in Menge von 0,1 bis 0,15 Hundertteilen zugegen sein, während die übrigen Fremdstoffe, wenn ihre Gegenwart unvermeidlich ist, nur in möglichst geringer Menge geduldet werden dürfen.

Kl. 18 a, Nr. 156709, vom 23. Februar 1904. Aktien-Gesellschaft für Chemische Industrie in Gelsenkirchen. *Verfahren, feinkörnige oder beim Erhitzen feinkörnig werdende Erze verhüttungsfähig zu machen.*

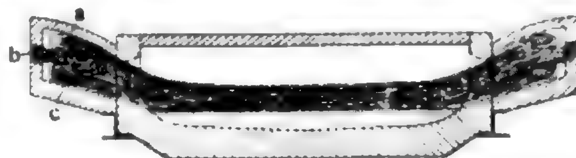
Es ist bereits vorgeschlagen worden, feinkörnige Erze mit einem Zuschlag von Koksklein in einem schrägliegenden drehbaren Flammofen durch Sinterung verhüttungsfähig zu machen (vergl. die Patentschrift 113863).*

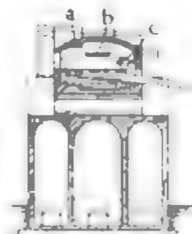
Um bei einem derartigen Verfahren die Sinterung der Erze stets nur an der richtigen Stelle, das ist am unteren Teile des Drehofens, zu erzielen, soll dieser Teil wesentlich stärker als der übrige Ofenraum beheizt werden. Dies läßt sich durch die Anordnung eines Fuchses *c* neben, unter oder über der Flammeneinteilsöffnung *b* erreichen, indem der Fuchs *c* so reguliert wird, daß durch ihn ein Teil der Heizgase, nachdem sie den unteren Ofenraum *a* durchzogen haben, abgeführt und nur der Rest der Heizgase durch den ganzen Ofen geleitet wird und durch den Fuchs *d* abzieht.

Kl. 18 b, Nr. 155267, vom 14. Januar 1903. Victor Defays in Brüssel. *Flammofen zur Erzeugung von Stahl.*

Gas und Luft werden durch drei in verschiedener Höhe liegende Kanäle *a b* und *c* in den Ofen eingeleitet, und zwar die Heißluft durch den unteren und den obersten Kanal, das Heizgas durch den mittleren Kanal *b*. Hierdurch wird einerseits eine sehr gute Verbrennung erzielt, anderseits aber erreicht, durch Regulierung der unteren und oberen Luftkanäle die auf das Metallbad wirkenden Teile der Flamme in ihrer chemischen Wirkung zu regeln und sie nach Bedarf reduzierend, neutral, schwach oder stark oxydierend zu halten.

Wenn dem Ofen flüssiges Roheisen unmittelbar von einem Hochofen zugeführt wird, so ist die Temperatur zu Anfang ungefähr 1200 bis 1400°. Da aber die Entkohlung und die Entphosphorung nur bei höheren Temperaturen, zwischen 1650 und 1700°, stattfinden, so muß man vor allem das Bad auf diese Temperatur bringen. Zu Anfang des Vorgangs beschäftigt man sich nur mit dem Heizen und nicht mit dem Frischen. Dies wird erzielt, indem man eine nahezu

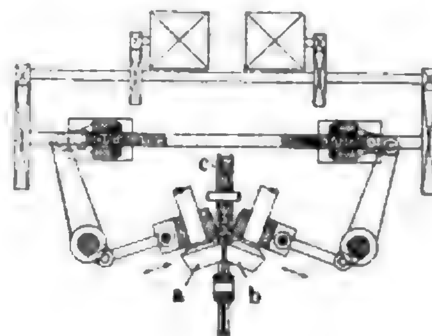


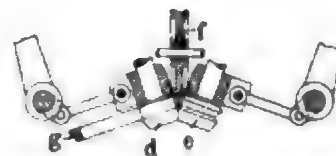


gleiche Luftmenge unter das Gas und über das Gas durch die Kanäle *a* und *b* eintreten läßt, um die Flamme möglichst heiß zu erhalten. Sobald die gewünschte Temperatur erreicht ist, beginnen die Entkohlung und die Entphosphorung. Zu diesem Zweck läßt man weniger Luft über den Gasstrom und anderseits einen Überschuß an stark erhitzter Luft unter den Gasstrom treten. Man erhält auf diese Weise, was bei den bisher bekannten Anordnungen unmöglich war, einen Überschuß an Luft auf der ganzen Ausdehnung der unteren Fläche der Flamme in Berührung mit dem Bad.

Wenn die Oxydation des Kohlenstoffs und des Phosphors sich genügend vollzogen hat, unterdrückt oder vermindert man durch Einstellung der Klappe den Luftstrom am unteren Teil der Flamme; diese wird mithin so wenig oxydierend als möglich, und man vermeidet auf diese Weise die nutzlose Oxydation des Eisenbades.

Kl. 7 f, Nr. 155726, vom 26. September 1902. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges. in Benrath b. Düsseldorf. *Walzwerk zum Auswalzen von Scheibenrädern und Radreifen.*



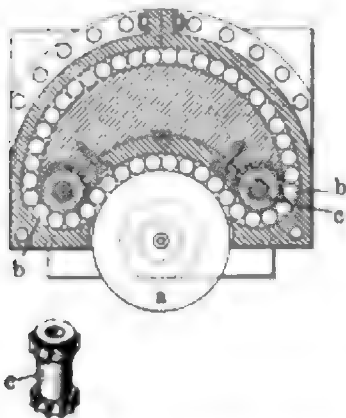


Das Scheibenräderwalzwerk* bekannter Art, bei dem das Auswalzen der Scheibenräder durch die beiden seitlichen Walzen *a* und *b* sowie die Schleppwalze *c* erfolgt, wird durch Austauschen dieser drei Walzen gegen solche von geeigneter Profilierung *d e* und *f* zum Auswalzen von Radreifen *g* brauchbar gemacht.

* „Stahl und Eisen“ 1901 S. 240.

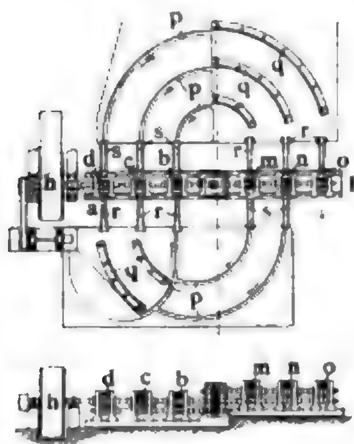
* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 S. 659.

Kl. 7a, Nr. 156505, vom 9. Dezember 1902. Raymond dee York in Portsmouth, Ohio, V. St. A. *Lagerrollenführung für die senkrecht zu den Hauptwalzen angeordneten Seitenwalzen von Walzwerken.*



Bei diesem Walzwerk werden die senkrechten Seiten- oder Nebenwalzen *a* durch Lagerrollen *b* gestützt, welche sich in einer endlosen Bahn bewegen. Um ein Verklemmen der sich bewegenden Rollen *b* zu verhindern, sind gemäß vorliegender Neuerung an den Ecken der mondsichelförmigen Bewegungsbahn sich drehende zahnradförmige Führungskörper *c* vorgesehen, die die einzelnen Rollen beim Vorbeirollen in senkrechter Stellung halten.

Kl. 7a, Nr. 156330, vom 14. Januar 1903. Victor Everett Edwards in Worcester, V. St. A. *Walzwerk.*



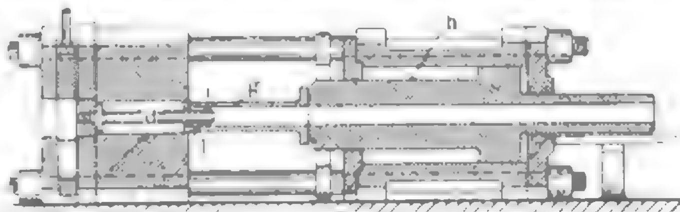
a und *l* sind zwei Sätze von einkalibrigen Walzenpaaren, die in einer Reihe aufgestellt sind, aber in entgegengesetzter Richtung laufen und gemeinsamen Antrieb von der Riemscheibe *h* erhalten. Die inneren Walzen, denen das Walzgut durch Rinne *p* und Leitrinne *r* zugeführt wird, besitzen das größte Kaliber; durch Leitrinne *s*, Rinne *p*, Leitschiene *q* und Leitrinne *r* wird es den Walzen *m b*, von diesen durch ähnliche Hilfsmittel den Walzen *c n d* und *o* zugeführt, von wo es das Walzwerk verläßt.

Kl. 18c, Nr. 157206, vom 22. Juli 1903. Otto Prochnow in Wüstungstein b. Lausigk. *Verfahren zum Glühen von Metallen und Metallfabrikaten mit Hilfe schmelzflüssiger Bäder.*

Erfinder schlägt für das Ausglühen oder Erhitzen solcher Metalle, die, wie z. B. Stahl, für das Härten auf eine genau innezuhaltende Temperatur erhitzt werden müssen, vor, die hierfür bereits verwendeten schmelzflüssigen Bäder, aus Metallsalzen, Metalloxyden oder dergleichen bestehend, durch den elektrischen Strom zu erhitzen unter Hinweis auf die bequeme und sichere Regelung der Hitze durch Regulierung des elektrischen Stromes.

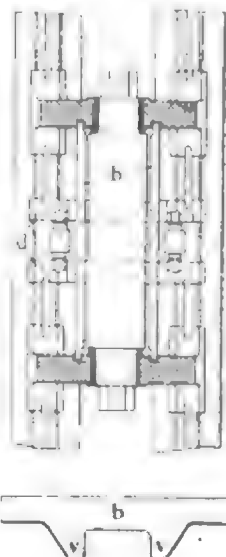
Kl. 7b, Nr. 156666, vom 8. Februar 1903. R. & G. Schmöle in Menden i. W. und Arnold Schwieger in Berlin. *Hydraulische Rohrpresse.*

Diese Rohrpresse gehört zu jener Gattung von Pressen, bei denen das aus dem gepreßten Material sich bildende Rohr seinen Weg durch den hohlen Preßstempel *g* und den hohlen Kolben *h* nimmt. Hiervon unterscheidet sich die vorliegende dadurch, daß in der Preßkammer ein unbeweglicher Dorn *d* auswechselbar befestigt ist, über welchen die Matrize *l* von dem Preßstempel gegen das auf dem Dorn befindliche Werkstück bewegt wird. Letzteres seinerseits



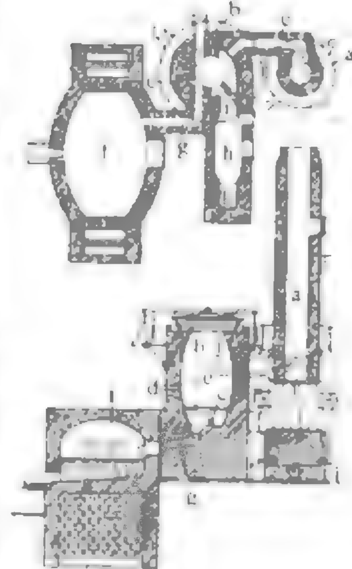
erfährt eine Streckung entgegengesetzt zur Bewegung des Preßstempels. Der Dorn wird anfänglich mittels eines losen Ringes *i* zentrisch geführt, wodurch ein genau gleich starkwandiges Rohr erhalten wird.

Kl. 7a, Nr. 156149, vom 10. Oktober 1903. H. Sack in Rath b. Düsseldorf. *Hundebalken für Blechwalzwerke.*



Die Trag- oder Hundebalken *b* für die Abstreifmeißel sind in der Mitte mit Vorsprüngen *v* versehen, mit denen sie in einem Block *d* eingespannt werden, welcher sich zwischen den Walzenständern auf den Fundamentlinealen befindet. Durch diese mittlere Stützung wird den Hundebalken, die sehr schmal gehalten sein müssen, wesentlich mehr Widerstandsfähigkeit gegen seitliche Durchbiegungen verliehen.

Kl. 18b, Nr. 156615, vom 25. Dezember 1901. Henry Johnson in Braunschweig, Vict., Austr., und George William Frier in Glenferrie, Vict., Austr. *Aus einem Schachtofen, einem Bessemerofen und einem Martinofen bestehende Anlage zur ununterbrochenen Erzeugung von Flußeisen und Stahl.*



a ist der Schmelzofen, in dem Roheisen unter Zufuhr von Wind geschmolzen wird, *b* ein feststehender Bessemerofen mit Düse *c* und Schlackenauslässen *d*, in den das in *a* geschmolzene Eisen durch den Kanal *e* abgestochen wird. Hier wird es gefrischt und dann durch Kanal *g* in den Herdofen *f* übergeführt, wo es fertiggemacht wird.

Neu an dieser Ofenanlage ist die Anordnung eines zweiten Schmelzofens *h*, der durch die Öffnung *i* mit dem Bessemerofen verbunden und mit einem Schornstein *k* versehen ist. Durch diesen Ofen soll die Abhitze des Bessemerofens geführt und unter Ausschaltung des Schmelzofens *a* zum Schmelzen von Rohmetall benutzt werden.

Britische Patente.

Nr. 28178 vom Jahre 1902. Karl Koller in Salgotarjan, Ungarn. *Verfahren, Flußeisen oder Flußstahl von ihren Oxyden zu befreien.*

Die durch den Frischprozeß im Flußeisen entstandenen Oxyde des Eisens, die bisher gewöhnlich durch Zusatz von Ferromangan, Ferrosilizium, Aluminium usw. zersetzt wurden, sollen durch Zentrifugieren des flüssigen Metallbades abgeschieden werden. Dasselbe soll nach beendetem Frischen in einem feuerfest ausgekleideten kippbaren Gefäß, welches um seine senkrechte Achse drehbar gelagert ist, einer so schnellen Rotation unterworfen werden, daß infolge der auftretenden Fliehkraft das schwerere Metall mehr als die leichteren Oxyde nach außen (vom Zentrum fort) strömen, während sich letztere mehr um die Mittelachse des Gefäßes ansammeln. Ein bis zwei Minuten sollen genügen, eine genügende Scheidung nach dem spezifischen Gewicht in dem Metallbade herbeizuführen. Die um seine Mittelachse angesammelten Oxyde steigen beim Anhalten des Zentrifugierens hoch, scheiden sich auf der Oberfläche des Bades ab und werden entfernt.

Nr. 8101 vom Jahre 1903. Frank Emery Young in Canton, V. St. A. *Frischverfahren.*

Das geschmolzene Eisen wird auf einem länglichen überwölbten Herde der Wirkung von Gebläseluft (0,2 bis 0,4 Atm. Pressung) ausgesetzt. Dieselbe wird an der einen Schmalseite des Herdes durch unter schwachen Winkel zur Herdoberfläche angeordnete Düsen auf die Oberfläche des Metalles geleitet. Hierdurch soll dem Eisen eine rollende Bewegung erteilt werden, die stets neue Metallteilchen und die Schlacke an die Badoberfläche bringt. Die Schlacke wird durch den Wind sofort beseitigt, indem er sie nach der gegenüberliegenden Schmalseite des Herdes treibt, wo sie durch eine schlitzartige Öffnung austritt. Die Oberfläche des Bades ist somit während des Blasens stets frei von Schlacken, wodurch das Frischen sehr schnell vonstatten geht.

Der Gebläseluft können geeignete Verschlackungsmittel zugesellt werden, desgleichen brennbare Gase, sofern eine Beheizung des Ofens sich als nötig herausstellen sollte.

Nr. 15032 vom Jahre 1903. John Watson Spencer in Newburn, Newcastle one Tyne, Engl. *Verfahren zur Herstellung von Stahl.*

Weichem und mittelhartem Stahl, der für Kesselbleche, Schiffsplatten, Schmiedearbeiten usw. benutzt werden soll, wird bei seiner Herstellung ein größerer Zusatz von Silizium, als bisher für gleiche Zwecke gebräuchlich, gegeben und zwar 0,75 bis 2 %. Hierdurch soll die Zugfestigkeit vergrößert und die Elastizitätsgrenze des Stahles ohne Verminderung seiner Dehnbarkeit wesentlich erhöht werden.

Nr. 3235 vom Jahre 1904. Hugo Schulte-Steinberg in Düren bei Stockum, Deutschl. *Verfahren zum Einbinden von mulmigen Erzen und dergl. für das Verschmelzen im Hochofen.*

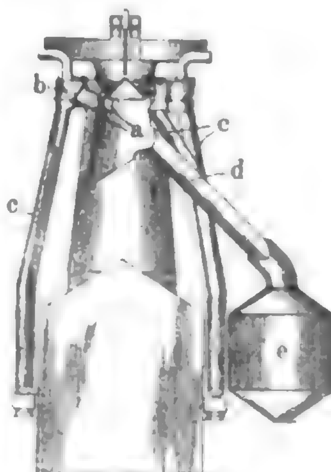
Hochofenschlacke, insbesondere weiße, wird zerkleinert und in einem dampfdicht verschließbaren Gefäß durch Dampf von hoher Spannung aufgeschlossen, wodurch sie ein Bindemittel von hoher Bindekraft wird. Die Schlacke wird dann dem Erz in Mengen von etwa 10 % zugesetzt und gründlich durchgemischt. Hierauf wird die Masse brikettiert. Die erhaltenen Erzbriketts sollen sich bei genügender Festigkeit durch Porosität auszeichnen, wodurch sich ihre Reduktion im Hochofen günstig gestaltet. Außerdem soll der verhältnismäßig tiefliegende Schmelzpunkt der Hochofenschlacke ein Zerfallen der Briketts im Hochofen verhüten, indem nämlich die aufgeschlossene Schlacke eine unmittelbare Aufeinanderfolge der hydraulischen Bindung und der Bindung durch Fritten aufweist.

Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 746281. Charles V. Burton in Fulham (England). *Verfahren zum Kohlen von Stahl.*

Durch das im Herdofen oder der Birne erhaltene Flußeisen wird Azetylengas, und zwar, um Explosionen zu verhüten, in Gemeinschaft mit einem weniger explosiven Gase (Kohlenoxyd) getrieben. Die abziehenden, aus Wasserstoff, Kohlenoxyd und unzersetztem Azetylen bestehenden Gase können zu beliebigen Heizzwecken, eventuell im Prozeß selbst, verbraucht werden.

Es soll gelingen, einen sehr hochgekohlten Stahl zu erhalten.

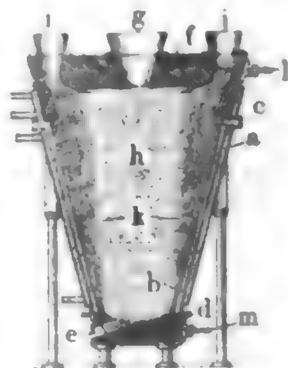


Nr. 739966. George Windston in Chicago, Illinois. *Hochofen.*

Die Explosionsöffnungen *a*, welche durch Klappen *b* verschlossen sind, sind mit abfallenden Rohren *c* verbunden, die unten für gewöhnlich durch Schieber oder dergl. abgeschlossen gehalten werden. Diese Einrichtung hat den Zweck, bei einer Hochofenexplosion ein Herumfliegen der herausgeschleuderten Massen zu verhindern und sie in den Rohren *c* wiederzugewinnen. *d* ist das Gasabzugsrohr, *e* ein Staubsammler.

Zu Pat. **Nr. 750093, 750095, 750096.** Alfred H. Cowles in Cleveland, Ohio. *Elektrischer Widerstandsofen.*

Der Ofenmantel besteht aus einer wassergekühlten Eisenschale *a* mit feuerfester Ausfütterung *b* im unteren Teil und einem Kohlenring *c* im oberen Teil. Der Herd ist ein eisenummantelter Kohlenblock *d* mit Abstich *e*, der Deckel eine Kohlenplatte *f*. Durch einen mittleren Fülltrichter *g* wird die Charge *h*, durch periphere Trichter *i* Koks- oder Kohlengrus *k* eingegeben; beide Stoffe bleiben im Abwärtsgleiten gesondert. Die Stromleiter *l m* sind an den Ring *c* und den Herd *d* angeschlossen. Der Strom durchfließt in erster Linie die Grusschicht. Da deren Querschnitt nach unten abnimmt, ist unten auch die Stromdichte und Temperatur am höchsten.



Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/Februar		Ausfuhr Januar/Februar	
	1904	1905	1904	1905
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	751 666	666 729	576 206	592 653
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	141 421	134 666	3 469	2 813
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	18 458	17 299	20 907	18 553
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	9 281	7 240	9 164	13 238
Roheisen	20 206	15 601	34 480	49 752
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	266	895	81 281	71 711
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	29 753	23 736	124 925	134 701
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	133	85	48 431	46 575
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	3	3	6 578	16 804
Unterlagsplatten	3	2	820	1 095
Eisenbahnschienen	1	97	30 737	38 431
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	3 169	3 062	50 201	42 546
Platten und Bleche aus schiedbarem Eisen, roh .	271	417	39 691	36 333
Desgl. poliert, gefirnißt etc.	199	150	2 307	2 401
Weißblech	2 479	3 905	11	27
Eisendraht, roh	986	978	28 001	26 472
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	198	219	18 991	17 317
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	7 392	8 908	225 763	228 001
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	1 071	1 325	6 536	9 741
Ambosse, Brecheisen etc.	82	131	1 135	1 269
Anker, Ketten	158	171	164	203
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	935	2 306
Drahtseile	24	28	515	576
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	21	11	546	1 702
Eisenbahnachsen, Räder etc.	42	148	8 381	6 264
Kanonenrohre	1	3	5	61
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	3 298	3 068	11 253	10 958
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	4 697	4 885	29 470	33 075
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	875	920	19 827	19 528
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	20	—
Drahtstifte	2	4	10 569	11 108
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	—	53
Schrauben, Schraubbolzen etc.	54	180	969	1 083
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	36	23	—	—
Waren, emaillierte	50	82	4 000	3 886
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	881	962	13 524	14 627
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	26	16	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	33	32	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	56	51	468	438
Grobe Eisenwaren im ganzen	2 013	2 220	49 377	50 723
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	130	127	1 610	1 621
Geschosse, vernick. oder m. Bleimänteln, Kupferringen	1	3	37	223
Waren aus schmiedbarem Eisen	264	302	3 959	3 992
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	430	311	1 176	1 221
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	35	41	682	880

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar/Februar 1904	Einfuhr Januar/Februar 1905	Ausfuhr Januar/Februar 1904	Ausfuhr Januar/Februar 1905
Fortsetzung.	t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	7	5	11	14
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	17	18	1 875	1 559
Schreib- und Rechenmaschinen	29	26	20	27
Gewehre für Kriegszwecke	—	—	27	264
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	18	25	23	22
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln .	2	1	219	216
Schreibfedern aus unedlen Metallen	18	21	9	11
Uhrwerke und Uhrfurnituren	8	8	107	153
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—	—	55	57
Feine Eisenwaren im ganzen	959	888	9 310	10 260
Maschinen:				
Lokomotiven	72	80	532	4 006
Lokomobilen	34	132	401	744
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen . .	2	4	435	322
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	103	145	161	262
Desgl., andere	5	11	41	62
Dampfkessel mit Röhren	12	25	871	847
„ ohne „	13	53	218	286
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	561	829	1 353	1 818
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen . .	9	7	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge	21	26	66	81
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	610	626	1 395	1 387
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen) . . .	11	14	574	585
Müllerei-Maschinen	88	123	1 191	1 190
Elektrische Maschinen	202	174	2 392	2 210
Baumwollspinn-Maschinen	1 867	1 711	478	344
Weberei-Maschinen	827	894	1 217	1 560
Dampfmaschinen	655	457	3 693	3 284
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation . .	51	40	1 044	1 448
Werkzeugmaschinen	638	662	3 783	4 103
Turbinen	39	16	334	488
Transmissionen	66	22	565	620
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	59	205	981	804
Pumpen	195	147	1 379	1 316
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	5	19	106	122
Gebläsemaschinen	58	16	31	83
Walzmaschinen	115	86	1 517	1 498
Dampfhämmer	5	—	54	34
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	89	79	626	538
Hebemaschinen	115	173	1 162	1 265
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken . .	1 640	2 210	10 778	11 969
Maschinen, unvollständig angemeldet	3	2	—	—
Maschinen, überwiegend aus Holz	*240*	*226*	*302*	*322*
„ „ „ Gußeisen	*6 250*	*6 372*	*26 159*	*27 995*
„ „ „ schmiedbarem Eisen .	*768*	*919*	*6 615*	*6 248*
„ „ „ ander. unedl. Metallen	*75*	*156*	*224*	*282*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	8 170	8 988	37 378	42 776
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge . . . . (Stück)	4	5	3 444	4 355
Andere Wagen und Schlitten . . . . (Stück)	20	23	10	16
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	4	3	2	5
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	—	2	—	—
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz . . . . (Stück)	7	7	18	24
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	52 984	49 625	476 223	499 536
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . . . . t	11 511	10 657	438 845	456 760

Eisenverbrauch im Deutschen Reiche einschliesslich Luxemburg bis 1904.

(Nach einer Mitteilung vom Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.)

	1890 t	1900 t	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
1. Hochofenproduktion	4 658 451	8 520 541	7 880 088	8 529 900	10 085 634	10 103 941
2. Einfuhr:						
a) Roheisen aller Art, altes Brucheisen .	405 627	827 095	293 866	215 668	265 422	288 726
b) Materialeisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren einschl. Maschinen aus Eisen	143 169	254 235	174 468	144 687	156 668	189 677
Zuschlag zu letzterem behufs Reduktion auf Roheisen $33\frac{1}{3}$ % . . .	47 723	84 745	58 156	48 229	52 223	63 226
Summe der Einfuhr	596 519	1 166 075	526 490	408 584	474 313	541 629
Summe der Produktion und Einfuhr	5 254 970	9 686 616	8 406 578	8 938 484	10 559 947	10 645 570
3. Ausfuhr:						
a) Roheisen aller Art, altes Brucheisen .	181 850	190 505	303 846	516 994	527 814	316 255
b) Materialeisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren einschl. Maschinen aus Eisen	864 127	1 589 079	2 250 168	3 011 623	3 202 098	2 721 042
Zuschlag $33\frac{1}{3}$ %	288 042	529 693	750 056	1 003 874	1 067 366	907 014
Summe der Ausfuhr:	1 334 019	2 309 277	3 304 070	4 532 491	4 797 278	3 944 311
Einheimischer Verbrauch (1 + 2 − 3) . . .	3 920 951	7 377 339	5 102 508	4 405 993	5 762 669	6 701 259
Pro Kopf Kilo	81,7	131,1	89,4	76,0	97,9	112,2
Eigene Produktion pro Kopf Kilo	97,1	151,4	138,0	147,2	171,4	169,2

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Schiffbautechnische Gesellschaft.

Wie durch ein Rundschreiben des Vorstandes bekanntgegeben wird, findet die Sommerversammlung vom 21. bis 24. Mai in Danzig statt. Unter den auf die vorläufige Tagesordnung gesetzten Vorträgen seien folgende erwähnt:

„Die Entwicklung der Schichauschen Werke in Elbing, Danzig und Pillau.“ Von Ingenieur und Prokurist A. C. Th. Müller, Elbing.

„Die neuere Entwicklung der Mechanik und ihre Bedeutung für den Schiffbau.“ Von Professor Dr. H. Lorenz, Danzig.

„Große Schweißungen mittels Thermit im Schiffbau.“ Von Dr. Hans Goldschmidt, Essen-Ruhr.

Im Anschluß an die Tagung sind Ausflüge nach der Kaiserlichen Werft und der Schichauwerft, sowie nach Marienburg und Elbing geplant.

Iron and Steel Institute.

Die diesjährige Frühjahrsversammlung findet am 11. und 12. Mai in London statt. Auf der Tagesordnung stehen folgende Vorträge:

1. Versuche über die Schmelzbarkeit der Hochofenschlacken. Von O. Boudouard, Paris.
2. Neuere Entwicklung des Bertrand-Thiel-Verfahrens. Von J. H. Darby, Brymbo und G. Hatton, Brierley Hill.
3. Anwendung von trockenem Gebläsewind in der Eisendarstellung. Von James Gayley, New York. Nachtrag zu dem am 26. Oktober 1904 gehaltenen Vortrag.
4. Wirkung der Temperatur von flüssiger Luft auf die mechanischen und anderen Eigenschaften des Eisens. Von R. A. Hadfield, Präsident.
5. Reinigung von Hochofengas. Von Axel Sahlin, London.
6. Bruch eines Eisenbleches infolge „Übermüdung“. Von S. A. Houghton, London.
7. Das kontinuierliche Stahlschmelzverfahren im feststehenden Martinofen. Von S. Surzycky, Czenstochau, Polen.
8. Unfälle infolge Asphyxie von Hochofenarbeitern. Von B. H. Thwaite, London.
9. Verhalten des Koksschwefels im Hochofen. Von Professor Dr. F. Wüst, Ph. D., und P. Wolff, Aachen.

Die Herbstversammlung wird, wie wir bereits früher berichtet haben,* am 25. bis 29. September in Sheffield abgehalten werden.

American Institute of Mining Engineers.

Angesichts des langen Zeitraumes zwischen der am Lake Superior im vergangenen September abgehaltenen und der im Juli dieses Jahres in British Columbia stattfindenden Versammlung hat der Vor-

* „Stahl und Eisen“ Heft 4 S. 243.

stand beschlossen, für den 2., 3. und 4. Mai d. J. in Washington eine Versammlung des Institute einzuberufen. Unter den auf die Tagesordnung gesetzten Vorträgen seien erwähnt:

„Hochofenanlage der Elba Societá Anonima e di miniere ed alti forni in Porteferraio, Insel Elba". Von Cav. Carlo Massa.
„Besondere Form eines Schlackenwagens". Von L. J. W. Jones und B. H. Bennets.
„Arbeitsparende Vorrichtungen im Werkslaboratorium". Von Edward Keller.
„Automatischer Registrierapparat zur Messung der Beschickungshöhe in Hochöfen". Von J. E. Johnson jr.
„Bemerkungen über die physikalischen Wirkungen des Hochofens". Von J. E. Johnson jr.
„Erzeugung und Eigenschaften des Schweißeisens". Von James P. Roe.
Bericht über die Geologie des Oberen Seebezirks mit besonderer Berücksichtigung neuerer Untersuchungen der eisenerzführenden Schichten. Ferner werden noch zahlreiche Diskussionen über früher gehaltene Vorträge stattfinden.

Die British Columbia-Versammlung wird in Victoria am 3., 4. und 5. Juli abgehalten werden. Im Anschluß an diese Versammlung ist ein Ausflug nach Alaska vorgesehen.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

In einem von Fr. Berger, dem mit Führung der Präsidialgeschäfte betrauten Vorstandsmitglied, und von dem Sekretär E. Reitler unterzeichneten Rundschreiben wird mitgeteilt, daß der Vorstand beschlossen hat, von der Abhaltung eines Kongresses im laufenden Jahr abzusehen und den IV. Kongreß im Jahr 1906 nach Brüssel einzuberufen.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Das basische Martinverfahren hat in den Vereinigten Staaten in dem letztverflossenen Jahrzehnt eine sehr bedeutende Ausbreitung erfahren. In Amerika wurde es zuerst im Jahre 1895 in Pittsburg in Anwendung gebracht, und zwar zu dem Zweck, die Abfälle der Bessemerstahlerzeugung mit Hilfe des sehr billigen Roheisens aus den südlichen Staaten zu verarbeiten. Die Verhältnisse haben sich jedoch im Laufe der Zeit verschoben; die basische Martinstahlerzeugung, anstatt wie früher als Mittel zur Verwertung von Abfällen zu dienen, entwickelte sich zu einer selbständigen Industrie, und das basische Roheisen wurde nicht länger nach Pittsburg eingeführt, sondern in Alabama selbst verarbeitet, ungeachtet des Umstandes, daß in den Südstaaten Schrott in erforderlichen Mengen nicht zu erhalten ist, da der Stahlverbrauch daselbst bis vor kurzem ein verhältnismäßig geringer war. Wie sehr die Erzeugung von basischem Martinstahl in den letzten Jahren gewachsen ist, erhellt aus der folgenden Angabe: Im Jahre 1896,* in welchem zum erstenmal eine gesonderte Statistik für den basischen Martinstahl aufgestellt wurde, betrug die Erzeugung von Blöcken 788 676 t, während acht Jahre später (1904) 5 188 069 t oder mehr als das Sechsfache des genannten Betrages hergestellt wurde. In früheren Jahren betrachtete man das basische Martinverfahren hauptsächlich als ein bequemes Mittel, den damals sehr billigen Schrott vorteilhaft zu verarbeiten. Jetzt ist dagegen infolge der raschen Zunahme der Martinwerke der Schrott sehr teuer geworden. Es liegt dies einerseits daran, daß die Roheisenerzeugung längst nicht in dem Maße gestiegen ist, wie die Gewinnung von Martinstahl, — sie hat sich in den letzten neun Jahren kaum verdoppelt —, anderseits fällt auch ins Gewicht, daß ein geringerer Anteil der hergestellten Roheisenerzeugung als Schrott in den Kreislauf der Eisenverhüttung zurückkehrt. Die Erzeugung von Schienen, welche bekanntlich den meisten Schrott liefern, bildet einen von Jahr zu Jahr abnehmenden Prozentsatz der Gesamtproduktion, dagegen wird ein stetig wachsender Anteil des Roheisens zu leichteren Fabrikaten wie Draht, Feinblech, Weißblech, Bandeisen usw. verarbeitet, welche naturgemäß weniger Schrott liefern. Es hat demnach den Anschein, als ob in Zukunft der für die Durchführung des basischen Martinprozesses erforderliche Schrott immer knapper werden und man mehr und mehr auf das im Betrieb fallende neue Material (Abfallenden usw.) angewiesen sein wird. Man versuchte daher verschiedentlich den

Martinstahlprozeß ohne Verwendung von Schrott

nach dem Talbot-, Monell- und anderen Verfahren in bekannter Weise durchzuführen, hat aber nicht verhindern können, daß der Schrottpreis den Preis für Roheisen erreicht und in einigen Fällen überstiegen hat. Insbesondere haben die führenden Stahlgesellschaften in den letzten Monaten umfangreiche Schrottkäufe abgeschlossen. Da sich der Schrottmangel naturgemäß in den Südstaaten besonders lebhaft fühlbar macht, ist es nicht zu verwundern, daß man gerade hier den Bestrebungen, ohne Schrott zu martinieren, ein lebhaftes Interesse entgegenbringt und zu Versuchen in großem Maßstabe geneigt ist. Am weitesten ist man mit den diesbezüglichen Versuchen in Ensley, Alabama,* gediehen, wo eine Anlage zur Martinstahlerzeugung aus flüssigem Roheisen im Betrieb steht. Dieselbe wurde vor etwa einem Jahr errichtet und umfaßt außer der eigentlichen Martinanlage einen sauer zugestellten, kippbaren Martinofen von 250 t Rauminhalt, der als Mischer dient, und einen normalen 15 t-Bessemerkonverter. Die ordentliche Martinanlage, welche der Alabama Steel and Shipbuilding Company gehört und an die Tennessee Coal, Iron and Railroad Company verpachtet ist, besteht aus zehn 50 t basisch zugestellten Martinöfen, von denen neun Kippöfen sind. Der zehnte, feststehende Ofen ist mit abnehmbarem Gewölbe versehen, um das Einsetzen sehr großer Stücke, wie Walzen usw. zu gestatten. Das vom Hochofen kommende Metall wird zunächst dem Mischer zugeführt, in welchem ein Teil des Siliziums und Kohlenstoffs entfernt wird, wird alsdann im Konverter vorgeblasen und schließlich im Martinofen fertiggemacht. Über die Kosten des Verfahrens** werden keine genauen Angaben gemacht,

* „Iron Age" vom 16. März 1905 S. 934.

* „Iron Trade Review" vom 23. Februar 1905.

** „Iron and Steel Magazine" vom März 1905 Seite 271.

es ist aber bekannt, daß in der genannten Anlage seit Monaten basische Martinstahlschienen hergestellt werden, welche allen Anforderungen entsprechen; ferner weiß man, daß der im Betrieb erzeugte Schrott (Abfallenden usw.) im Norden als phosphorarmes Material zu einem Preise verkauft wird, der nicht nur die Frachtkosten, welche bis Pittsburg 4,85 $ betragen, deckt, sondern noch einen guten Nutzen läßt. —

Mit einer neuen Gasreinigungsanlage, welche auf einem Hochofenwerk der Cherry Valley Iron Co. in Leetonia eingerichtet ist, sollen nach der „Iron Trade Review" vom 16. Februar sehr gute Ergebnisse erzielt worden sein. Den Hauptbestandteil derselben bildet ein

Mullenscher Gaswascher.

Derselbe ist an einen Trockenreiniger von großem Rauminhalt, in dem die Abscheidung des groben Staubes erfolgt, angeschlossen und soll dazu dienen, eine möglichst weitgehende Reinigung der Hochofengase zu bewirken. Das vom Hochofen kommende Gas wird zu diesem Zweck, je nach der Größe des

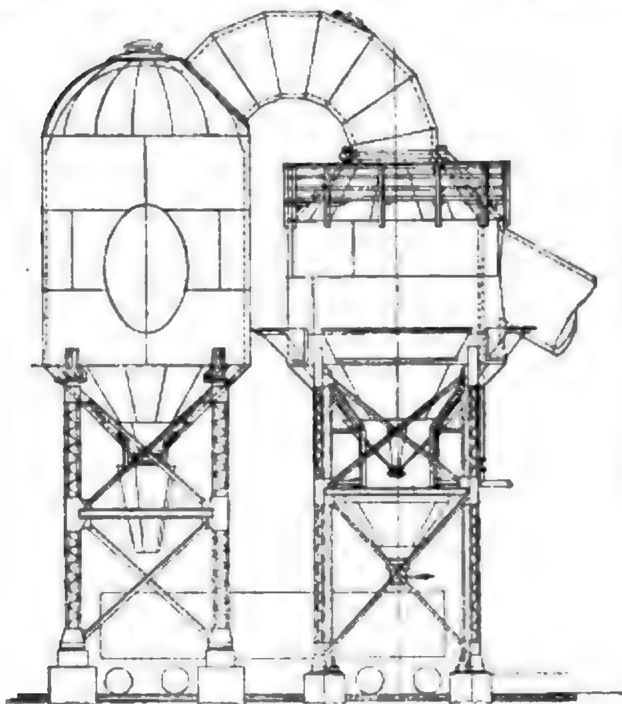


Abbildung 1.

Waschers, in 200 bis 250 Teilströme zerlegt, deren jeder durch ein besonderes Rohr dem Waschwasser zugeführt wird. Da die Wasseroberfläche nur zwei bis vier Zoll von den Enden der Rohre entfernt ist, erscheint es nahezu ausgeschlossen, daß das Gas seine Richtung ändert, ohne gegen das Wasser zu treffen. Das Wasser wird etwa vier Zoll unter der Oberfläche eingeführt, so daß die letztere kühl bleibt und die Verdampfung vermindert wird. Der Wasserabfluß findet an der Oberfläche statt, so daß das heißeste Wasser beständig abläuft und durch kaltes Wasser ersetzt wird. Ein wesentliches Hindernis für diese Art der Gasreinigung bildete der Umstand, daß sich auf der Wasseroberfläche eine Schicht feinen Staubes ablagert, welcher zu leicht ist, um niederzusinken, und die Berührung des Gases mit dem Wasser verhindert. Diesem Übelstand hat der Erfinder dadurch zu begegnen versucht, daß er an dem äußeren Mantel des Gaswaschers Öffnungen anordnet. Wenn ein im Boden des Apparates befindliches Glockenventil geöffnet wird, sinkt die Wasseroberfläche auf das Niveau der Öffnungen herab, worauf die auf dem Wasser schwimmende Staubschicht durch das Gas beseitigt und in den außen befindlichen Trog befördert wird. Auf diese Weise behält das Wasser immer eine reine Oberfläche, so daß die Gasreinigung eine möglichst vollkommene bleibt. Abbildung 1 zeigt die Wascheranlage in Verbindung mit einem Trockenreiniger, wie sie in Leetonia ausgeführt ist. Wascher und Trockenreiniger sind so hoch angeordnet, daß ein Eisenbahnwagen zur Aufnahme des Staubes unter dieselben gefahren werden kann und keine Handarbeit erforderlich ist. Abbildung 2 zeigt einen Vertikalschnitt durch den Wascher und einen in der Ebene B B gelegten Horizontalschnitt, welcher die Anordnung der Rohre erkennen läßt. Der Wascher besteht aus den zylindrischen (Außen- und Innen-) Mänteln D und K, dem kegelförmigen Oberteil mit dem Gaseinlaß, und dem trichterförmigen Boden, in dessen Spitze ein Glockenventil zum Entleeren des Apparates angebracht ist. An dem Boden des inneren Mantels befindet sich ein Winkeleisen, auf welchem die Röhrenplatten aufruhen. Ferner werden die letzteren von zwei kräftigen Hängerohren L L getragen, durch welche das Waschwasser eingeführt wird. Die Rohre haben 152 mm Durchmesser. Unterhalb des Gaswaschers befindet sich ein Trichter H, in den der im Wascher niedergeschlagene Staub in Zwischenräumen von $1^1/_2$ bis 2 Stunden entleert wird. Wenn der Trichter H voll ist, wird der Inhalt in einen daruntergefahrenen Eisenbahnwagen abgestürzt.

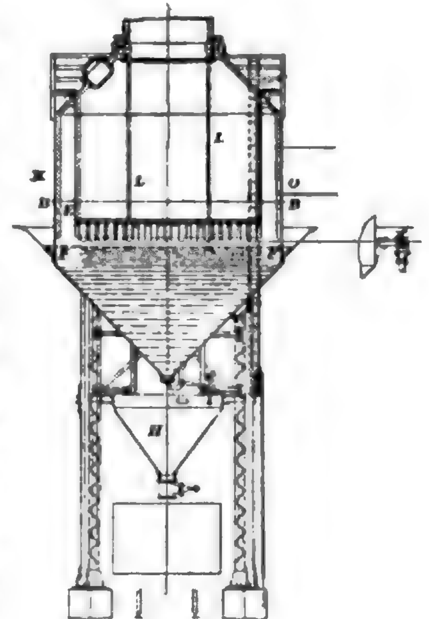


Abbildung 2.

Die Reinigung des Gases vollzieht sich nun auf folgende Weise: Das Gas tritt von oben in den Gaswascher ein, zieht durch die Verteilungsrohre, stößt nach dem Verlassen derselben auf die Oberfläche des Wassers, steigt dann zwischen den Rohren wieder in die Höhe (der Raum zwischen denselben ist um 20 % größer als derjenige des Einlaßrohres) trifft gegen den ringförmigen Mantel D, an welchem das Gas nochmals nach unten zieht und auf das Wasser trifft, durchzieht alsdann den ringförmigen Raum E und entweicht durch das Rohr O nach den Kesseln und Winderhitzern. F ist der Punkt, an welchem der auf dem Wasser schwimmende Schaum in den Trog abgeführt wird. Die Temperatur des abfließenden Wassers beträgt bei dem in Leetonia in Betrieb stehenden Apparat 100° Fahrenheit (etwa 38° C.). Der Unterschied in der Temperatur des Gases vor und nach dem Passieren des Apparates soll angeblich kaum bemerkbar sein. —

Bei der ausschlaggebenden Bedeutung, welche die Tätigkeit des amerikanischen Stahltrustes für das gesamte Eisenhüttenwesen der Vereinigten Staaten besitzt, bildet der vor kurzem veröffentlichte Jahresabschluß dieser Gesellschaft ein Dokument von hervorragender wirtschaftlicher Wichtigkeit, das zu zahlreichen Kommentaren in der amerikanischen Fachpresse Anlaß gegeben hat. Die wesentlichsten Zahlen der Bilanz

sind an einer andern Stelle dieses Heftes aufgeführt; im nachstehenden soll nur auf einige

Bemerkenswerte Tatsachen aus dem Jahresbericht der United States Steel Corporation

hingewiesen werden, welche das Interesse weiter Kreise verdienen. Daß das vergangene Geschäftsjahr gegenüber den früheren Jahren ungünstig gewesen ist, ergibt sich ohne weiteres aus dem Umstande, daß auf die Stammaktien der Gesellschaften im Jahre 1904 keine Dividende bezahlt worden ist, während die Stammaktionäre im Jahre 1902 4 % und im Jahre 1903 noch $2^1/_2$ % Dividende erhielten. Doch reichen diese Zahlen nicht aus, den Rückgang des Jahres 1904 genügend zu kennzeichnen; es muß dafür vielmehr noch in Betracht gezogen werden, daß man auch auf die Vorzugsaktien die vorgeschriebene Dividende von 7 % nicht hätte bezahlen können, wenn man dieselben Rückstellungen wie im Vorjahr für Unterhaltung und Erneuerung der Anlagen gemacht hätte. Der nach Zahlung der 7 % Dividende auf die Vorzugsaktien verbleibende Überschuß betrug 5 047 852 $ gegenüber 12 304 916 $ im Jahre 1903, entsprechend einer Verminderung von 7 257 064 $. Selbst dieses Ergebnis ist nur dadurch erreicht worden, daß man jede Rückstellung für den für Neu- und Umbauten geschaffenen Spezialfonds unterlassen hat, dem im Jahre 1903 10 Millionen Dollar überwiesen wurden. Die für Abschreibungen, Amortisation und außerordentliche Umbauten zurückgestellten Summen sind gegenüber dem Vorjahr ebenfalls um 1 300 000 $ vermindert worden. Rechnet man hierzu noch die dem Tilgungsfonds für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften überwiesenen Beträge, so ergibt sich, daß die für Stärkung und Verbesserung des Unternehmens verausgabten Summen nur 14 157 328 $ gegenüber 25 495 365 $ betragen haben. Es ist daher nicht zu verwundern, daß Stimmen laut geworden sind, welche behaupten, die verteilte Dividende sei teilweise nicht verdient worden.

Die Ausgaben für Unterhaltung und Reparatur, für außerordentliche Umbauten sowie für Neubauten und Erwerb neuen Eigentums bilden überhaupt ein sehr interessantes Kapitel. Der Umfang dieser Ausgaben gibt einerseits einen guten Begriff von der Größe des Morganschen Riesenunternehmens, anderseits aber auch von den ungeheuren Summen, welche heutzutage in der Eisenindustrie aufgewendet werden müssen, um die Wettbewerbsfähigkeit der Werke zu erhalten. Bei Verteilung der für diesen Zweck gemachten Ausgaben befolgt die Corporation jetzt das Prinzip, nur vollständige Neubauten und den Erwerb neuen Eigentums auf das Kapitalkonto zu schreiben, während alle Umbauten und Verbesserungen bestehender Betriebe von den laufenden Einnahmen bestritten werden, selbst wenn, wie der Bericht sagt, „solche Umbauten die Erzeugungsfähigkeit der Anlagen erhöhen und die Gewinnungskosten herabsetzen". Nachstehende Zusammenstellung zeigt die für die genannten Zwecke in den letzten drei Jahren verausgabten Summen.*

	1904	1903	1902	9 Monate 1901
	$	$	$	$
Ordentliche Unterhaltung und Reparaturen .	18 155 498,43	21 845 413,38	21 230 218,13	—
Außerordentliche Umbauten	8 102 873,79	12 939 777,83	7 926 792,60	—
Kapitalausgaben	17 957 946,17	31 042 135,97	16 586 531,77	16 956 868,63
	44 216 318,39	65 827 327,18	45 743 542,50	—

Aus diesen Angaben geht hervor, daß seit Bildung der Steel Corporation bis zum Ende des Jahres 1904, also in einem Zeitraum von drei Jahren und 9 Monaten 82 543 482,54 $ für Neubauten und Erwerb neuen Eigentums verausgabt sind, wovon allein 10 004 238,03 $ auf die Vollendung der Hochöfen, Stahl- und Walzwerke der Union Steel Co. in Donora und Sharon und die Entwicklung der zugehörigen Kokereien, Kohlenzechen u. a. entfallen. Die Ausgaben für ordentliche Unterhaltung und Reparatur sowie für außerordentliche Umbauten sind in den neun Monaten des Jahres 1901 nicht getrennt gebucht worden, die gesamten für diese Zwecke gemachten Ausgaben stellen sich indessen in den drei letzten Jahren auf 90 200 574,16 $. Es sind daher seit dem 1. April 1901 für Unterhaltung und Erweiterung der Anlagen der Corporation über 172 000 000 $ verausgabt worden.

Über die Produktion der United States Steel Corporation gibt folgende Zusammenstellung Auskunft:

Eisenerzförderung Bezirke	1904 t	1903 t
Marquette	949 464	1 435 000
Menominee	1 205 082	2 140 146
Gogebic	1 292 180	1 897 742
Vermilion	1 073 333	1 949 281
Mesaba	6 151 077	8 186 999
Insgesamt	10 671 136	15 609 168
Kokserzeugung	8 790 740	8 796 925
Nicht verkokte Kohle .	2 029 968	1 138 665
Kalkstein	1 415 439	1 289 232
Hochofenerzeugnisse:		
Roheisen	7 325 612	7 237 022
Spiegeleisen	101 625	123 727
Ferromangan und Ferrosilizium	60 094	34 960
Insgesamt	7 487 331	7 395 709
Bessemerblöcke	5 514 827	6 290 727
Martinblöcke	3 026 053	3 023 920
Zusammen	8 540 880	9 314 647
Walzerzeugnisse und andere Fertigfabrikate:		
Schienen	1 262 528	1 965 264
Vorgewalzte Blöcke, Brammen, Knüppel, Platinen usw.	946 941	501 185
Grobbleche	410 893	528 028
Konstruktionseisen . . .	318 799	368 569
Handelseisen, Rohrstreifen, Bandeisen usw. .	586 622	644 987
Röhren	722 137	721 924
Stäbe	86 298	103 326
Draht und Drahtfabrikate	1 246 236	1 144 631
Feinbleche, Schwarzbleche, verzinkte und Weißbleche	747 250	775 889
Eisenkonstruktionen . .	363 208	477 207
Winkel, Laschen usw. .	73 630	140 928
Nägel, Bolzen, Muttern, Nieten	46 739	54 111
Achsen	63 989	121 631
Verschiedene Eisen- und Stahlerzeugnisse . . .	26 200	30 540
	6 901 465	7 578 220

* „Iron Trade Review" vom 23. März 1905.

Vergleicht man die von der United States Steel Corporation erzielten Produktionen in den letzten drei Jahren mit der Gesamtproduktion der Ver. Staaten für einige der wichtigsten Erzeugnisse, so kommt man zu folgenden Ergebnissen:*

	Anteil der Corporation in %		
	1902	1903	1904
Eisenerzförderung a. Oberen See	60,4	58,8	48,1
Roheisen	44,7	40,4	43,6
Bessemerstahlblöcke	73,9	72	69
Martinstahlblöcke	52,4	51	50,4
Schienen	65,4	65,6	54,4

Nach den angeführten Zahlen kann man von einer Monopolstellung der Steel Corporation auf dem amerikanischen Eisen- und Stahlmarkt kaum sprechen. Hierbei ist auch noch der Umstand zu berücksichtigen, daß, abgesehen von dem scharfen Rückgang des Anteils der Corporation an der gesamten Bessemer- und Martinstahlerzeugung, 1 038 019 t Knüppel und Fertigerzeugnisse gegen einen sehr geringen Betrag im Vorjahr ins Ausland ausgeführt wurden, so daß ihr Anteil am Inlandsgeschäft dementsprechend geringer war als in früheren Jahren.

Der Bestand der Werke wird auf 91 Hochöfen, 36 Bessemerkonverter, 160 Herdöfen für Stahlerzeugung, 55 Walzenstraßen zur Herstellung von Halbfabrikat, 6 Walzenstraßen zur Herstellung von Schienen und 14 Grobblechstrecken angegeben. Die Anzahl der Angestellten betrug in den letzten beiden Jahren:

	1904	1903
Eisengewinnung und -Verarbeitung	110 864	123 397
Kohlen- und Koksgewinnung	15 654	17 873
Eisenerzbergbau	8 477	13 768
Transportwesen	10 595	11 033
Verschiedene Arbeiten	1 753	1 638
	147 343	167 709

Auch diese Zahlen lassen den ungünstigen Geschäftsgang des Jahres 1904 erkennen, da die Gesamtzahl der Angestellten um über 20 000 zurückgegangen ist, während die Gesamtsumme der Löhne sich von 120 763 896 $ auf 99 778 276 $, also um fast 21 Mill. Dollar, vermindert hat.

Die Zahl der Aktionäre betrug:

	1904	1903	Abnahme
Vorzugsaktien	39 654	42 720	3 066
Stammaktien	27 868	37 237	9 369
	67 522	79 957	12 435

Gegen Ende des Jahres 1904 hat man wie in früheren Jahren den Angestellten der Corporation und der Teilgesellschaften das Vorrecht des Bezugs von Vorzugsaktien eingeräumt. Hiervon machten 8429 Angestellte Gebrauch, welche insgesamt 17973 Aktien zu einem Preise von 87,50 $ für die Aktie nahmen. —

England. Ein interessantes Seitenstück zu dem Jahresbericht der United States Steel Corporation bildet die in der Londoner Zeitschrift „The Iron and Coal Trades Review“ unter dem 31. März 1905 veröffentlichte Zusammenstellung der im Jahre 1904 erzielten

Gewinne der wichtigsten englischen Eisen- und Stahlgesellschaften.

Die Zeitschrift weist bei Gelegenheit ihres Berichts auf die Schwierigkeiten hin, welche es unter den heutigen Zeitverhältnissen bietet, ein großes Eisenwerk mit Erfolg zu leiten, Schwierigkeiten, deren Umfang ein Außenstehender selten nach Gebühr würdigen könne, die aber durch den Ausspruch Carnegies: „Der Eisenindustrielle ist gewöhnlich entweder ein Fürst

	Kapital und Anleihen	Gewinne	Dividenden in den letzten Jahren			
	£	£	1901	1902	1903	1904
Baldwins', Ltd.	1 050 000	58 565	—	—	—	—
Barrow Hematite Steel Co., Ltd.	1 281 000	74 166	4	8	—	—
Bell Bros., Ltd.	1 210 000	99 849	6	12 1/2	10	—
Bolckow, Vaughan & Co., Ltd.	3 510 000	199 641	8	5	5	5
Cammell, Laird & Co., Ltd.	2 513 000	164 670	15	10	7 1/2	5
Coltness Iron Co., Ltd.	850 000	126 646	15	8	13	10
Consett Iron Co., Ltd.	1 250 000	250 066	50	30	25	25
Dorman, Long & Co., Ltd.	1 909 000	23 566	8 1/2	6	4	—
Guest, Keen & Nettleford, Ltd.	4 535 000	404 022	10	10	10	10
Harvey United Steel Co., Ltd.	408 000	110 742	17 1/2	15	15	15
Jas. Dunlop & Co., Ltd.	549 000	35 599	5	6	4	4
John Lysaght, Ltd.	1 000 000	121 548	10	10	10	—
Kayser, Ellison & Co., Ltd.	255 000	20 550	10	10	10	10
Measures Bros. Ltd.	385 000	19 639	7 1/2	5	5	—
Merry & Cunningham, Ltd.	315 000	29 144	10	20	20	—
Moss Bay Hematite Steel Co.	398 000	25 482	3	4	5	3
Pease & Partners, Ltd.	1 633 000	55 607	17 1/2	8	8	—
Rhymney Iron Co.	1 330 000	40 992	7 1/2	5	3 1/2	2
Sheffield Forge & Rolling Co., Ltd.	80 000	7 320	6	6	7	5
Shott's Iron Co., Ltd.	244 000	15 352	20	30	30	15
Steel Co. of Scotland	662 180	52 276	1 3/8	2 1/2	2 1/2	2 1/2
South Durham Steel & Iron Co.	850 000	80 100	10	—	—	—
Stewarts & Lloyds, Ltd.	1 750 000	188 075	10	10	10	9
Summerlee and Mossend Iron & Steel Co.	600 000	53 949	27 1/2	15	20	10
Walter Scott, Ltd.	827 000	48 930	8 3/4	12 1/2	9	5
Tredegar Iron Co., Ltd.	1 027 000	70 059	7 1/2	5	5	5
Weardale Steel & Coal Co., Ltd.	1 141 000	71 216	6	6	6	6
Wm. Cooke & Co., Ltd.	127 000	9 287	7 1/2	7 1/2	7 1/2	7 1/2
Wm. Jessop & Co., Ltd.	507 480	38 302	6 12/12	7 1/2	7 1/2	5
Workington Iron Co., Ltd.	125 000	16 186	10	7 1/2	6	8 3/4

* „Iron Age“ vom 23. März 1905 S. 1009.

oder ein Bettler“, nicht unzutreffend charakterisiert seien. Nach Ansicht der „Iron and Coal Trades Review“ muß ein industrielles Unternehmen in Anbetracht des mit demselben stets verbundenen Risikos eine jährliche Dividende von mindestens 10 % abwerfen, wenn es als gesund bezeichnet werden soll. Gegenüber den in Deutschland stellenweise vorgebrachten Lehren, nach denen das Verdienen bei industriellen Unternehmungen beinahe unter die Todsünden gehört, dürfte dieser Hinweis auf die Anschauungen englischer Fabrikanten vielleicht Beachtung verdienen.

Wie ein Blick auf die vorstehende Zusammenstellung zeigt, ist die erwähnte Normaldividende im Jahre 1904 nur von sieben der aufgeführten Firmen erreicht bezw. überschritten worden, und auch bei diesen kann der erreichte Gewinn nicht ohne weiteres der Eisenindustrie gutgeschrieben werden, da einige derselben ihr Kapital durch wiederholte Zusammenlegung auf die Hälfte der ursprünglichen Höhe reduziert haben, während andere, unter ihnen Guest, Keen & Company, die Coltness Iron Co., die Shotts Iron Co., die Consett Iron Co. und Merry & Cunningham ihren Gewinn in erster Linie ihren Kohlenzechen verdanken. Der Aufsatz schließt mit einer Klage darüber, daß, obgleich das englische Eisengewerbe im Jahre 1904 nicht gerade besonders günstige Ergebnisse erzielt habe, das Hauptorgan der Freihandelsliga von großen Gewinnen und glänzenden Aussichten für die Zukunft spräche. Demgegenüber müsse aber festgestellt werden, daß die Gewinne im allgemeinen nicht ausnahmsweise groß seien und in den wenigen Fällen, in welchen dies so erscheine, die oben geschilderten besonderen Umstände vorgewaltet hätten.

E. Bahlsen.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. März	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	3 109	6 675
Roheisen	29 823	32 412
Eisenguß*	—	430
Schmiedestücke*	—	137
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	32 220	20 719
Bandeisen und Röhrenstreifen	3 360	3 893
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	9 081	9 730
Desgl. unter 1/8 Zoll	6 572	4 438
Walzdraht	4 049	7 959
Drahtstifte	6 312	9 304
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	3 914	3 181
Schrauben und Muttern	1 294	1 232
Schienen	9 900	9 964
Radsätze	136	287
Radreifen und Achsen	1 186	691
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	26 572	23 526
Stahlhalbzeug	131 579	148 214
Stahlguß*	—	409
Stahlschmiedestücke*	—	2 289
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	25 894	10 994
Träger	28 849	27 730
Insgesamt	323 850	324 214
Im Werte von £	1 972 532	1 991 152

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. März	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	32 522	35 988
Roheisen	191 421	180 487
Schmiedestücke*	—	1 455
Eisenguß*	—	164
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	27 309	31 286
Gußeisen, nicht besond. gen.	12 906	9 966
Schmiedeisen, „ „ „	17 154	9 961
Schienen	111 150	133 586
Schienenstühle und Schwellen	7 782	15 996
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	15 603	14 681
Draht	14 285	8 886
Drahtfabrikate		9 559
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	24 116	28 787
Desgl. unter 1/8 Zoll	7 727	10 586
Verzinkte usw. Bleche	97 031	101 801
Schwarzbleche zum Verzinnen	14 607	13 484
Panzerplatten	—	101
Verzinnte Bleche	82 050	95 659
Bandeisen und Röhrenstreifen	9 419	7 953
Anker, Ketten, Kabel	6 562	6 786
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	38 506	20 372
Desgleichen aus Gußeisen		18 363
Nägel, Holzschrauben, Nieten	4 940	5 334
Schrauben und Muttern	3 843	4 741
Bettstellen	3 822	4 069
Radsätze	6 936	4 880
Radreifen, Achsen	3 812	3 148
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	977	1 221
Stahlschmiedestücke*	—	213
Stahlguß*	—	220
Stahlstäbe, Winkel, Profile	26 478	30 860
Träger	11 198	15 173
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	16 181	17 047
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	788 287	843 763
Im Werte von £	6 805 927	7 290 882

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Schienenerzeugung in den Vereinigten Staaten im Jahre 1904.

Die Erzeugung aller Arten von Schienen stellte sich nach den Ermittlungen der Iron and Steel Association im Jahre 1904 auf 2 321 266 t gegen 3 040 357 t im Jahre 1903, entsprechend einer Abnahme von 719 091 t oder 23,6 %. Die folgende Zusammenstellung zeigt den Anteil Pennsylvaniens an der Schienenerzeugung:

	Bessemerstahlschienen t	Martinstahlschienen t	Schweißeisenschienen t	Zusammen t
Pennsylvanien	814484	20778	—	835262
Andere Staaten	1357681	127439	885	1486005
	2172165	148217	—	2321267

Die Erzeugung von Bessemerstahlschienen betrug im Jahre 1904 2 172 165 t gegen 2 993 904 t im Jahre 1903, demnach 821 739 t oder 27,4 % weniger. In

der folgenden Tabelle sind die Erzeugungen von Bessemerstahlschienen in den letzten vier Jahren zusammengestellt, wobei die aus gekauften Blöcken gewalzten sowie die wiederverwalzten Schienen eingeschlossen sind:

	1901 t	1902 t	1903 t	1904 t
Pennsylvanien .	1428504	1166800	1205264	814484
Andere Staaten	1488245	1815558	1788640	1357681
	2916749	2982358	2993904	2172165

Die Gesamterzeugung von Martinstahlschienen betrug im Jahre 1904 148 217 t gegen bezw. 45 775 t, 6125 t, 2126 t und 1354 t in den Jahren 1903, 1902, 1901 und 1900. Fast alle im Jahre 1904 erzeugten Martinstahlschienen wurden in Alabama hergestellt. Von der Gesamtheit der erzeugten Schienen aller Art entfielen 296 553 t auf solche unter 22,3 kg, 1 341 809 t auf solche zwischen 22,3 und 42,1 kg und 682 905 t auf solche über 42,1 kg auf das laufende Meter.

Die Tätigkeit der Königlichen Technischen Versuchsanstalten im Etatsjahre 1903.

Mechanisch-technische Versuchsanstalt. Während des Rechnungsjahres 1903 waren an der Versuchsanstalt neben dem Direktor tätig: 4 Abteilungsvorsteher, 4 ständige Mitarbeiter, 21 Assistenten, 26 technische Hilfsarbeiter, 1 Bureauvorsteher, 1 Registrator, 1 Materialienverwalter, 2 Kanzlisten, 6 Kanzleihilfsarbeiter, 1 Anstaltsmechaniker, 2 Bureaudiener, 1 Pförtner, 27 Gehilfen, Handwerker und Arbeiter, 1 Maschinist, 2 Heizer, 5 Laboratorienburschen, 5 Gehilfen und Arbeiter der mechanischen Werkstatt der Technischen Hochschule, 3 Frauen, zusammen 114 Personen.

Was die Arbeiten der Anstalt anbelangt, so wurden in der Abteilung für Metallprüfung insgesamt 321 Anträge (376 im Vorjahre) erledigt, von denen 47 auf Behörden und 274 auf Private entfallen. Diese Anträge umfassen etwa 3000 Versuche und zwar: 1455 Zugversuche, davon u. a. 491 mit Stahl und Eisen, 92 mit Gußeisen und Temperguß, 32 mit Kupfer, 79 mit Legierungen, 15 mit Aluminium, 51 mit Ketten und Kettengliedern, 57 mit Drahtseilen, 362 mit Drähten, 7 mit Konstruktionsteilen. Außerdem 23 mit Legierungen bei höheren Wärmegraden. 233 Druck- und Knickversuche, davon 17 mit Gußeisen und Temperguß, 42 mit Legierungen, 5 mit Konstruktionsteilen. 95 Biegeversuche, davon 57 mit Gußeisen und Temperguß, 6 mit Stahl, 12 mit Legierungen. 48 Stauchversuche, davon 19 mit Gußeisen und Temperguß, 29 mit Legierungen. 1 Schlagbiegeversuch mit einer Schiene. 12 Verdrehungsversuche, davon 4 mit Stahl, 8 mit Legierungen. 29 Versuche auf inneren Druck, davon 3 mit Gasflaschen, 2 mit Preßzylindern. 5 Scherversuche mit Legierungen. 691 technologische Proben, davon 226 Biege-, 18 Schlagbiege-, 10 Schmiede-, 12 Verwinde-, 10 Loch-, 50 Ausbreite-, 20 Härte-, 6 Bruchproben, 236 Biegeproben bei höheren Wärmegraden, 8 Biegeproben nach vorherigem Schweißen, 64 Biege- und 61 Verwindeproben mit Drähten. 57 Versuche auf Haftfestigkeit von Eisen in Beton. 2 Kugelproben nach Brinell. Außerdem wurden 9 Gutachten abgegeben.

Die gegen das Vorjahr verminderte Inanspruchnahme der Abteilung ist zum Teil durch die in den Monaten Oktober und November 1903 erfolgte Übersiedelung nach dem Neubau zu Groß-Lichterfelde West veranlaßt. Die im Neubau aufgestellten neubeschafften Festigkeitsprobiermaschinen mußten vor ihrer Benutzung auf ihren Zuverlässigkeitsgrad untersucht und berichtigt werden. Wenn auch während dieser Zeit noch die alten Einrichtungen der Abteilung in Charlottenburg für Versuche mitbenutzt werden konnten, so war es doch nicht möglich, die eingegangenen Prüfungsaufträge in gewohnter Weise zu erledigen. Hierzu kommt noch der Umstand, daß die technischen Behörden und die Industrie mit der wachsenden Bedeutung des Materialprüfungswesens sich immer mehr selbst mit Laboratorien und Prüfungsmaschinen versehen und die einfachen Prüfungsarbeiten selbst ausführen. Der Abteilung fielen vorwiegend die schwierigeren, meistens zeitraubenden Arbeiten zu, darunter besonders die Prüfung der Festigkeitsprobiermaschinen in den Anstalten der Behörden und industriellen Werken. Im verflossenen Rechnungsjahr wurden wieder 11 Festigkeitsprobiermaschinen untersucht. Außerdem sind im letzten Rechnungsjahr 2 Kontrollstäbe und 7 Meßapparate geprüft worden.

Die Anstalt hat seit vielen Jahren in Gutachten, Schriftwechsel und Veröffentlichungen den Wert der Streckgrenze für die Bedeutung der Materialeigenschaften aus dem Festigkeitsversuch immer wieder hervorgehoben, aber auch auf die Schwierigkeiten und Unsicherheiten ihrer Bestimmung aufmerksam gemacht. Nicht immer tritt der plötzliche Abfall der Wage, oder das plötzliche Vorgehen des Formänderungsanzeigers ein, wie es beispielsweise Bauschinger in seinen Arbeiten hervorhob, oder Pohlmeyer, wohl zum erstenmal, in einem von der Maschine selbst gezeichneten Schaubilde zeigte. Um die bei undeutlich ausgeprägter Streckgrenze auftretenden Schwierigkeiten zu beseitigen, schlug die Anstalt schon vor mehreren Jahren vor, diejenige Spannung, die eine zwischen bestimmten Grenzwerten ($\delta = 0{,}2$ bis $0{,}5\,\%$) liegende bleibende Dehnung erzeugt, als Streckgrenze zu bezeichnen. Die Bedeutung der Streckgrenze für die Materialbeurteilung ist vom Konstrukteur immer noch nicht genügend gewürdigt, obwohl sie in der Literatur seit Jahren besprochen und hervorgehoben wurde. Bach hat erst kürzlich wieder die Bedeutung des plötzlichen Abfalls der Spannung an der Streckgrenze besonders schlagend beleuchtet und hat die Notwendigkeit der Auseinanderhaltung der höchsten und niedrigsten Spannung, bei der das eigentliche Fließen stattfindet, nachdrücklich betont. Die Erfahrungen und Beobachtungen der Anstalt werden demnächst zusammenfassend besprochen werden.

Von sonstigen Untersuchungen seien hier noch diejenigen mit Blechen auf ihr Verhalten bei Einwirkung von Ammoniak- und Schwefligsäuredämpfen erwähnt. Es wurden geprüft: kupferplattiertes Flußstahlblech, Zinkblech, Eisenblech (sog. Schwarzblech), verzinktes Eisenblech, verbleites Eisenblech und Kupferblech. Hierbei wurden 200 und 400 mm lange und 40 mm breite Blechstreifen im geraden und nach verschiedenen Krümmungshalbmessern gebogenen Zustand den Dämpfen ausgesetzt und die Gewichtsveränderungen nach verschieden langer Einwirkung der Dämpfe festgestellt. Außerdem wurden Untersuchungen angestellt bezüglich des Verhaltens von Mennigeanstrich auf rohen Blechen und solchen, die vorher 1. mit dem Sandstrahlgebläse, 2. mit der Bürste gereinigt waren, 3. vom Zunder durch Hin- und Herbiegen befreit waren. Festgestellt wurden die Gewichtsveränderungen durch Reinigen und Streichen der Proben, die Veränderungen im Aussehen der den Witterungseinflüssen ausgesetzten Proben und das Haftvermögen der Farbe auf den drei verschiedenartig hergerichteten Flächen. Ferner wurden im Betriebe gebrochene Konstruktionsteile: Bohrgestänge, Schraubenwellen, Schwungräder, Schienen, Kesselbleche, Pleuelstangenschrauben und der Rumpf eines Steinbrechers geprüft, um die Materialeigenschaften festzustellen. In mehreren Fällen konnte die Ursache des Bruches auf mangelhaftes Material zurückgeführt werden. Bei einem Material, dessen Zugfestigkeit und Dehnung den Vorschriften entsprach, sollte begutachtet werden, ob auch die Biegbarkeit

nach dem Abschrecken noch genügte. Hierbei machte sich der Einfluß der verschiedenen Hitzegrade, aus denen abgeschreckt wurde, ganz besonders geltend. Vorgeschrieben war, daß bei „Rotglut" abgeschreckt werden sollte. Da jedoch nicht zweifelsfrei feststeht, welcher Wärmegrad mit „Rotglut" gemeint ist, so konnte nicht entschieden werden, welches Ergebnis der bei verschiedenen Abschreckwärmen ausgeführten Versuche als maßgebend anzusehen sei. Versuche mit Schweißeisenstäben, aus alten Gitterbrücken entnommen, lieferten 27 bis 34 kg/qmm Zugfestigkeit bei 8 bis 27 % Dehnung. Bei Kaltbiegeproben erwies das Material sich ebenfalls als außerordentlich verschiedenartig, während sich die Stücke bei den Warmbiegeproben, mit einer einzigen Ausnahme, vollständig zusammenschlagen ließen. Die Untersuchung des Gefüges und der chemischen Zusammensetzung ergab an Schlackeneinschlüssen reiches Material mit phosphorhaltigen Schichten. Die Versuche betreffend die Haftfestigkeit von Beton am Eisen lieferten folgende Werte:

Haftfestigkeit . .	3—5	6—10	10—15 kg/qcm	
Zahl der Versuche	8	12	16	
Haftfestigkeit . .	15—20	20—25	25—30	38 kg/qcm.
Zahl der Versuche	6	2	5	1

Wie außerordentlich unsicher die Annahme einer bestimmten Haftfestigkeit ist, davon zeugt eine Versuchsreihe mit neun Proben gleicher Fertigung, wobei sich ergab:

Haftfestigkeit . .	7,5	11—19	23—28	33 kg/qcm.
Zahl der Versuche	1	4	6	1

Das metallographische Laboratorium war im Betriebsjahre mit folgenden Untersuchungen beschäftigt: Einfluß verschiedener Umstände auf den Angriff des Eisens durch Wasser (Fortsetzung); Untersuchungen über den Einfluß von Beimengungen zum Kupfer auf das Gefüge; Beobachtung des Gefüges von Eisen-Nickellegierungen (Fortsetzung); Ausbildung von Verfahren zur schnellen Ermittlung der Art von Seigerungserscheinungen in Flußeisen.

Bei Gelegenheit des V. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie hielt der Leiter des Laboratoriums einen Vortrag: „Die Metallographie im Dienste der Hüttenkunde", der nachträglich in Form einer Broschüre erschienen ist.

Für die Abteilung für Metallprüfung wurden 33 Anträge erledigt. Zu den einzelnen auf Grund von Anträgen erledigten Arbeiten ist im Bericht folgendes bemerkt: 1. Für feinere Festigkeitsuntersuchungen, insbesondere zur Aufklärung von Brucherscheinungen hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, die Probeentnahme auf Grund einer vorherigen Gefügeuntersuchung vorzunehmen. In vielen Fällen, namentlich bei Flußeisen, ist das Gefüge innerhalb eines Querschnitts durch das Material verschieden, es zeigen sich Zonen, und dann ist es angezeigt, aus den verschiedenen Zonen heraus gesondert Probematerial für die Festigkeitsprüfung zu entnehmen; alsdann werden in der Regel verschiedene Zahlenwerte gefunden. Insbesondere ist diese Art der Probeentnahme von Wichtigkeit, wenn an gewissen Stellen des zu untersuchenden Probekörpers durch Eindrehen, Gewindeschneiden usw. die innere Zone bloßgelegt ist, also nicht mehr die Festigkeitseigenschaften des gesamten Querschnitts, sondern nur die der inneren Zone in Frage kommen. Besonders auffällig sind die Verschiedenheiten im Verhalten der Zonen bei der Schlagbiegeprobe an eingekerbten Stäben; sie zeigen sich aber auch bei der Zerreißprobe vielfach deutlich. Auf diese Weise läßt sich eine ganze Reihe von Erscheinungen erklären, namentlich auch Abweichungen in den Analysenergebnissen, die sonst nur als gesetzlose Unregelmäßigkeiten wahrgenommen werden. 2. Durch metallographische Untersuchung sind vielfach Aufschlüsse zu erlangen über die Vorbehandlung des Materials. So ließ sich auf Grund der Gefügeänderung feststellen, daß die Ausbeulung von Siederohren infolge örtlichen Glühens eingetreten war. Gleichzeitig ergab das Mikroskop Aufschluß darüber, daß die Wandstärke von Rohren unter der Einwirkung der Feuergase stellenweise durch Umwandlung des Eisens in Schwefeleisen stark geschwächt war. 3. Vielfach genügen die üblichen Abnahmevorschriften für Kesselbleche nicht, um minderwertiges Material auszuschließen. Ein Material kann z. B. den Würzburger Normen genügen, und doch derart spröde sein, daß ein daraus hergestelltes Blech beim Herunterfallen aus geringer Höhe zerspringt. Man sollte auch bei Kesselmaterial sich in einfacher Weise durch Schlagversuch davon überzeugen, ob es besonderen Grad von Sprödigkeit zeigt oder nicht. Die Sprödigkeit kann bedingt sein durch Überhitzung des Bleches; sie kann aber auch infolge schlechter Materialbeschaffenheit eintreten. So zeigte z. B. ein solches sprödes Flußeisenblech starke Schnüre von hochphosphorhaltigen Einschlüssen; sie ließen sich durch eine einfache Ätzprobe mit Kupferammonchloridlösung bereits feststellen; durch analytische Untersuchung wurde weitere Gewißheit gewonnen. In Zerreißstäben machen sich solche phosphorreiche Ausseigerungen im Flußeisen, sobald sie durch die Probebearbeitung an die Oberfläche gelangen, als sogenannte „Härteadern" bemerkbar.

In der Chemisch-Technischen Versuchsanstalt wurden im genannten Etatsjahr 535 Analysen, von diesen für Reichsbehörden 32, Staatsbehörden 118 und Private 385 ausgeführt; ferner entfallen auf Metalle und Metallegierungen 109; Erze, Mineralien, Schlacken, Oxyde 56. Von den 109 Analysen von Metallen und Metallegierungen entfallen auf Roheisen, Eisen, Stahl und Stahllegierungen 46; Kupfer 7; Zinn 13; Zink 3; Messing 3; Bronze 16; andere Metalle 7; andere Metallegierungen 14.

Ausdehnung oder Zusammenziehung des Eisens beim Erstarren?

Durch seine Versuche zur Gewinnung von Diamanten in Gußeisenschmelze veranlaßt, hat Moissan mit seinem elektrischen Ofen, welcher ihm gestattet, sowohl reines, nämlich schwedisches Eisen (im Magnesiatiegel) als auch Gußeisen in nur wenigen Minuten einzuschmelzen und letzteres dabei mit Kohlenstoff zu übersättigen, auch obengenannte Frage experimentell geprüft. Der mit Abbildungen ausgestattete Bericht darüber findet sich in den „Comptes rendus" der Pariser Akademie vom 25. Januar d. J. Dort gibt Moissan zunächst einen kurzen Überblick über die einschlägigen älteren Versuche, von denen eine bekanntlich schon sehr umfangreiche Literatur berichtet, deren deutscher Teil ihm jedoch fast ganz unbekannt geblieben zu sein scheint; so ist ihm u. a. auch entgangen, daß schon vor Wrightson, der 1880 die Ausdehnung des Gußeisens beim Erstarren von 15,28 auf 15,378 Zoll feststellte, nämlich 1876 (s. N. Jahrb. f. Min.), auf Veranlassung des Berichterstatters nach zwei verschiedenen Methoden angestellte Messungen die unter sich und auch mit jener wohl übereinstimmende lineare Ausdehnungsgröße zu 5 Promille ergeben hatten; die danach bei der Abkühlung bis zu gewöhnlicher Temperatur eintretende Zusammenziehung wurde zu 11,5 Promille gefunden. — Das Ergebnis, zu dem Moissan gelangt, ohne jedoch genaue Messungen anführen zu können, ist, daß reines oder nur wenig (weniger als 1 %) Kohlenstoff enthaltendes Eisen beim Erstarren sein Volumen vermindert, mithin an Dichte zunimmt, mit Kohlenstoff gesättigtes Eisen aber (also die Eisenkarbide in Gußeisen und Stahl) sein Volumen dabei vergrößert. *O. L.*

Bruno Kerl †.

Das deutsche Hüttenwesen hat durch den am 25. März in Groß-Lichterfelde erfolgten Tod des Geh. Bergrat Professor Bruno Kerl einen herben Verlust erlitten. Durch seine rastlose Tätigkeit als Forscher und Lehrer und durch seine bedeutenden Publikationen auf dem Gebiete der Hüttenkunde und der chemischen Technologie hat sich der Dahingeschiedene um die Entwicklung der metallurgischen Wissenschaft die ausgezeichnetsten Verdienste erworben.

Im Jahre 1824 in Andreasberg am Oberharz geboren, besuchte Kerl in den Jahren 1840 bis 1843 die Königliche Bergschule (spätere Bergakademie) in Clausthal und studierte von 1844 ab in Göttingen Chemie, Technologie und Mineralogie. Nach Beendigung seiner Studien wurde er 1846 zum Hüttenmeister und Lehrer der Metallurgie und Chemie an der Bergschule zu Clausthal ernannt, und ward nachher Leiter des dortigen chemischen Laboratoriums. In dieser Stellung wurde Kerl im Jahre 1858 Bergamtsassessor und 1862 Professor. 1867 ging er als Dozent für Hüttenkunde, Probierkunst und chemische Technologie an die Königl. Bergakademie zu Berlin, wo er länger als ein Menschenalter hindurch mit ausgezeichneten Erfolgen wirkte, bis ihn sein hohes Alter an der Fortsetzung seiner Lehrtätigkeit verhinderte. Von 1870 bis 1892 war der Verblichene Mitglied der Königl. Techn. Deputation für Gewerbe, von 1877 bis 1885 Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes. Seit dem Jahre 1859 war er Mitredakteur der vor kurzem eingegangenen Berg- und Hüttenmännischen Zeitung. Kerls Hauptwerk ist sein großangelegtes „Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde", das in den Jahren 1855 und 1856 in drei Bänden zu Freiberg erschien; die zweite Auflage dieses verdienstvollen Werkes kam 1861 bis 1865 in vier Bänden heraus und zwar gleichzeitig in Freiberg und Leipzig. Unter den anderen Arbeiten Kerls seien folgende hervorgehoben: Der Oberharz, ein Wegweiser zum Besuch der Oberharzer Gruben usw., Clausthal 1852; Der Kommunion-Unterharz, Freiberg 1853; Anleitung zum Studium der Harzer Hüttenprozesse usw., Clausthal 1857; Die Rammelsberger Hüttenprozesse am Kommunion-Unterharz, zweite Auflage, Clausthal 1860; Die Oberharzer Hüttenprozesse, zweite Auflage, Clausthal 1860; Leitfaden bei qualitativen und quantitativen Lötrohruntersuchungen, zweite Auflage, Clausthal 1862; Nachtrag 1867; Metallurgische Probierkunst, Leipzig 1866, zweite Auflage 1882; Fortschritte in der metallurgischen Probierkunst, Leipzig 1887; Grundriß der Eisenhüttenkunde, Leipzig 1875; Grundriß der Eisenprobierkunst, Leipzig 1875. Mit Professor Stohmann in Leipzig bearbeitete er Muspratts Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe in sieben Bänden. — Im Jahre 1897 trat der Verstorbene von seinem Lehramt zurück, nachdem er seine übrigen Ämter schon vorher aufgegeben hatte. Leider waren seine letzten Lebensjahre durch anhaltende Krankheit getrübt, so daß ihm der Tod ein Erlöser aus langen schweren Leiden war, der ihm die langersehnte Ruhe brachte.

R. I. P.

Bücherschau.

Dr. A. Riedler, Königl. Geh. Regierungsrat und Prof.: *Großgasmaschinen.* München und Berlin 1905. Verlag von R. Oldenbourg. 10 *M*.

Viertakt oder Zweitakt, Gasmaschine oder Dampfmaschine und noch andere strittige Fragen werden in dem Werke Großgasmaschinen aufs eingehendste und mit der Geheimrat Prof. Dr. Riedler eigenen Stilistik und Dialektik erörtert.

Es besteht hier nicht die Absicht, sich für und wider diese Zeit- und Streitfragen zu erklären. Widerspruch hat ja Riedler allenthalben schon erleben müssen, starker Widerspruch wurde ihm bei allem Beifall schon gelegentlich seiner, dasselbe Thema behandelten Vortrags auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Frankfurt. Gewisse Meinungsverschiedenheiten haben sich bis in die letzte Zeit fortgepflanzt und werden wohl auch nicht gleich verschwinden.

Man mag den Riedlerschen Ausführungen zustimmen oder sie aus irgend einem Grunde ablehnen, so ist doch — wie in all seinen literarischen Arbeiten, oder wenn Riedler das Wort ergreift — zu konstatieren, mit welcher Schärfe und Klarheit, Gründlichkeit, Fachkenntnis und wissenschaftlicher Vertiefung der Verfasser ans Werk geht. Gleich eingangs seiner Arbeit fällt diese Art angenehm auf, wo er Stellung dazu nimmt, welcher Standpunkt bei der Beurteilung von Gasmaschinen und Maschinen überhaupt einzunehmen ist. In großen Zügen schildert er dann die historische Entwicklung der Gasmaschine und verbreitet sich zugleich darüber, warum die einzelnen Systeme ohne dauernden Erfolg sein mußten, weist aber anderseits dabei auf die Bedeutung und die besonderen Eigenheiten dieser Systeme anerkennend hin. Bei der Aufräumung mit vielfach gerade im Gasmaschinenbau eingebürgerten Schlagwörtern und nichtssagenden Be-

Digitized by Google

griffen kommt er dann auf den springenden Punkt: Er erörtert zunächst das Vier- und Zweitakt-Verfahren zum Unterschied von Vier- und Zweitaktmaschinen und geht dabei auf die wesentlichen Unterschiede zwischen Zweitakt und Viertakt ein, wobei er allerdings dem Viertaktverfahren und der Viertaktmaschine die Siegespalme zuspricht.

Besonders interessant ist das Kapitel „Einfluß von Patenten", wie ja überhaupt oft gelegentliche, das eigentliche Thema gar nicht berührende Bemerkungen eine Fundquelle von sicherem Urteil über technische, industrielle und allgemeine Dinge sind. In besagtem Kapitel werden die Begriffe „Vorbekannt" und „Priorität" einer den tatsächlichen Verhältnissen entsprechenden Beurteilung unterzogen und auf die Nebenwirkungen, welche Monopolpatente, Patentstreitigkeiten usw. ausüben, eingegangen. Es wird mit vollem Recht darauf hingewiesen, daß derjenige der eigentliche Erfinder ist, der eine patentfähige Idee erfolgreich dermaßen ausgestaltet, daß diese in die Wirklichkeit umgesetzt werden kann. Schließlich erwähnt er noch, daß durch das „Erfinden um jeden Preis", durch die übermäßige Bedeutung, die man Patenten zugesprochen hatte, die Entwicklung mancher wichtigen Errungenschaft geradezu gehindert wurde, und weist noch darauf hin, daß durch die ganze Manier, die Geschichte der Technik an der Hand der Patentbeschreibungen zu schildern, ein höchst unvollkommenes und falsches Bild geschaffen wurde.

Die Viertakt- und Zweitaktmaschinen bespricht Riedler aufs eingehendste: die konstruktive Ausgestaltung, die Betriebsgrundlagen, die bauliche Gestaltung unter Hinweis der prinzipiellen Unterschiede zwischen Zweitakt und Viertakt usw. Ganz besonders macht er aber auf die von Grund aus fälschliche Übertragung der bei Kleinmaschinen gesammelten Erfahrungen auf Großmaschinen aufmerksam. Die einzelnen Konstruktionstypen kritisiert er an der Hand vieler Zeichnungen und Skizzen und kommt dann schließlich auf die Vorteile der mustergültig ausgeführten Viertaktmaschinen der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg zu sprechen. Bei den Zweitaktmaschinen wiederholt er nochmals, wie stark eingewurzelt die falsche Beurteilung des Zwei- und Viertaktes ist, und faßt schließlich die wesentlichen Vorteile und Unterschiede beider Systeme zusammen, wobei allerdings beim Verfasser die Viertaktmaschine Liebkind ist. In diesem Kapitel nimmt er zugleich wieder Gelegenheit, die verschiedenen Schlagworte wie gegenläufige Kolben, ventillose Maschinen usw. einer Kritik zu unterziehen, und bespricht schließlich unter Zugrundelegung von Zeichnungen, Skizzen, Druckdiagrammen usw. die Oechelhäuser-Gasmaschine, von A. Borsig ausgeführt, die Oechelhäuser-Gasmaschine in Zwillingsanordnung und die Zweitaktmaschine von Körting. Hierauf widmet er zwei umfangreiche Kapitel der M.-A. Nürnberg; das eine behandelt die doppeltwirkende Viertakt-Gasmaschine, das andere die Groß-Gasmaschinen-Anlagen. Diese beiden Abschnitte sind mit reichlichen Detail-Zeichnungen und Gesamtansichten versehen und bei aller Knappheit erschöpfendbearbeitet; es werden die wesentlichsten Konstruktionszwecke kritisch erörtert, deren Erfüllung daraus hinausläuft, daß eine vollständige Neugestaltung aller Formen und Konstruktionsteile der Gasmaschine in Erscheinung treten mußte, vielfach vor allem auch dadurch beeinflußt, den Forderungen eines allseitig gesicherten Betriebes gerecht zu werden. Als die wichtigsten Teile der Nürnberger Gasmaschine werden an Hand von Konstruktionszeichnungen besonders genannt und kritisch beleuchtet: Arbeitszylinder mit den Steuerungsventilen, die Kolben und Kolbenstangen, die Steuerung und der Zusammenbau.

Bei den Groß-Gasmaschinen-Anlagen werden eingehend die Betriebsverhältnisse und Versuche mit einigen von der M.-A. Nürnberg gelieferten neuen Gasmaschinen erörtert, hieran schließen sich — was von besonderem Interesse — die Berichte über verschiedene Unfälle an Gasmaschinen und Bemerkungen über Materialprüfungsmethoden an.

Um einen Vergleich der Wärmeausnutzung, des mechanischen Wirkungsgrades und der Leistung von Gasmaschinen und anderen Maschinen wirksam vorzuführen, werden an der Hand von Diagrammen auf Grund sorgfältig gemachter Versuche Erörterungen gepflogen und die daraus zu ziehenden Schlüsse gewonnen. Auch werden über die Wirtschaftlichkeit, den Betrieb und Betriebserfahrungen, also über Gasreinigung, Instandhaltung, Kühlung, Schmierung, Ölverbrauch, Betriebsbereitschaft, die Betriebskosten und vor allem die Betriebssicherheit erschöpfende Angaben gemacht.

Das Werk schließt mit einem Abschnitt über „Die Berechnung des mechanischen Wirkungsgrades und der Leistung von Gasmaschinen". Diese Zeilen befassen sich ausschließlich mit einer von Prof. Dr. Eugen Meyer angewandten Methode, die Dr. Riedler für unzulässig und irreführend erklärt.

Die Fülle des gebotenen Stoffes, die Gründlichkeit und Klarheit, mit der dieser verarbeitet ist, empfehlen schon allein das Werk, ganz abgesehen von der Aktuellität, die es nebenbei hat; die scharfe Kritik, deren sich der Verfasser auch bei dieser Arbeit bedient, kann kaum jemanden ernstlich veranlassen, dem Werke seine verdiente Anerkennung nicht zu zollen.

E. Werner.

Nürnberger Gasmaschinen. **Mitteilung Nr. 9 der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G.**

Schon die vielen, in mustergültiger Weise vervielfältigten Gesamtansichten sprechen eine beredte und überzeugende Sprache von der Bedeutung und Vollkommenheit Nürnberger Gasmaschinen. Die vielfach wiedergegebenen Konstruktionseinzelheiten und die Bearbeitungsweisen, wobei man zugleich einen Einblick in die einen übersichtlichen und zweckentsprechenden Eindruck machenden Werkstätten gewinnt, lassen dieses Urteil, insbesondere unter Zuhilfenahme des erklärenden und erläuternden Textes, zu. Das harmonische, mit den Einzelheiten vollkommen im Einklang stehende Gesamtbild in Anordnung und Ausgestaltung ist sicherlich auch ein Maßstab für die Vollkommenheit und sachgemäße Konstruktion der Nürnberger Gasmaschinen samt ihren Anlagen.

Neben den rein praktischen und konstruktiven Angaben finden sich auch solche über die Wirtschaftlichkeit, die Gaserzeugung (mit einer sehr übersichtlichen und leicht verständlichen bildlichen Darstellung) u. a. m. Von der Leistungsfähigkeit der genannten Firma zeugt eine tabellarische Zusammenstellung, die genauere Angaben über die bis 1. Dezember 1904 gelieferten und in Ausführung begriffenen Nürnberger Gasmaschinen von insgesamt 114 070 effekt. P.S. enthält. Von besonderem Interesse sind schießlich noch die Diagramme und Versuchsergebnisse Nürnberger Gasmaschinen, namentlich diejenigen, welche an Maschine Nr. IV der Gesamtanlage der Rombacher Hüttenwerke, Rombach in Lothr., vorgenommen wurden. *E. W.*

The Mechanical Engineering of Collieries. **By T. C. Futers. Vol. I. Illustrated by 294 Diagrams. London 1905, The Colliery Guardian Co. Limited, 30 & 31, Furnival Street. Holborn, E. C. 7 s. 6 d.**

Bei diesem Werke handelt es sich um eine Reihe von Aufsätzen über Tiefbohren, Abteufen, Förder- und Schachteinrichtungen, die einzeln im „Colliery

Guardian" erschienen und nun in Buchform gesammelt herausgebracht worden sind, ohne eigentlich einen inneren Zusammenhang zu haben. Recht vollständig ist der Abschnitt über Tiefbohrung, in dem vorwiegend an Hand amerikanischer Ausführungen gutes Material mitgeteilt und mit Hilfe guter Zeichnungen dem Leser nähergerückt wird. Im übrigen ist das Buch recht charakteristisch für einen Engländer, insofern als festzustellen ist, daß über die großen Fortschritte, die in Deutschland auf dem beregten Gebiete gemacht worden sind und die hauptsächlich durch den Namen der Internationalen Bohrgesellschaft und der Zeche Rheinpreußen repräsentiert werden, der Verfasser nichts gehört zu haben scheint.

Die Abhandlung über Schachtabteufen fängt mit den Elementen an und verbreitet sich sehr ausführlich über einen Apparat von Walker, genannt „Patent Sinking Frame", der dazu dient, mittels pneumatischer Motoren die Schießlöcher zu bohren. Der Apparat kann wohl nur bei ganz besonderen Gebirgsverhältnissen zur Anwendung kommen. Für deutsche Verhältnisse ist jedenfalls das Bohren der Schießlöcher nicht die Hauptsache beim Schachtabteufen. Auch dürfte bei erheblichen Wasserzugängen die Benutzung des Apparates kaum möglich sein.

Nachdem dann noch einige gute Abteufpumpen sowie Förderkabel beschrieben sind, wird das Kapitel der Schachtauskleidung mit Tübbings und die Anwendung einiger eiserner Spundwände gestreift, in einer Weise, die wiederum für deutsche Verhältnisse recht veraltet anmutet.

Weiter wird in 13½ Zeilen die Kind-Chaudronsche Schachtbohrmethode abgetan und das Gefrierverfahren etwas ausführlicher dargelegt an Hand von Material, das von einer bekannten deutschen Firma herrührt. Der Rest des Buches, der Schachteinteilungen, Fördergerüste und Seilscheiben behandelt, bietet für den deutschen Fachmann nichts Neues.

Das Ganze dürfte hauptsächlich deshalb Interesse in Deutschland erwecken, weil es geeignet erscheint, einen Anhalt dafür zu geben, wie die einschlägigen Verhältnisse heute in England liegen. *Riemer.*

Der Handels- und Schiffahrts-Vertrag zwischen Deutschland und Rußland und der Zusatzvertrag vom 15./28. Juli 1904. Die russischen Zolltarife. Handelsstatistik. Herausgegeben vom Deutsch-Russischen Verein zur Pflege und Förderung der gegenseitigen Handelsbeziehungen.

Das 176 Quartseiten starke Heft ist von der Geschäftsstelle des genannten Vereins zu Berlin S. W., Halleschestraße 1, zum Preise von 8 *M* zu beziehen. Es bietet eine erschöpfende Darstellung der Änderungen in den Zollsätzen und in den allgemeinen Bestimmungen und gibt ferner eine vollständige systematische Übersicht des deutschen Außenhandels mit Rußland.

Außerdem gingen bei der Redaktion nachstehende Werke ein, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Weinstein, Professor Dr. B.: *Thermodynamik und Kinetik der Körper.* Dritter Band, erster Halbband. — Die verdünnten Lösungen. — Die Dissociation. — Thermodynamik der Elektricität und des Magnetismus (erster Theil). Braunschweig 1905, Friedrich Vieweg & Sohn. 12 *M*.

Das Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897 mit Ausschluß des Seerechts, erläutert von Samuel Goldmann, Justizrat. Elfte Lieferung, II. Band 7. Lief. Aktien-Gesellschaft. (§§ 250—287). Berlin 1905, Verlag von Franz Vahlen. Preis 2,60 *M*.

Kataloge: Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis,
1. Verladevorrichtungen, Krane, Drahtseilbahnen, Elektro-Hängebahnen;
2. Haldendrahtseilbahnen, D. R. P. 150197.

Vierteljahrs-Marktberichte.

(Januar, Februar, März 1905.)

I. Rheinland-Westfalen.

Die niederrheinisch-westfälische Montanindustrie wurde im ersten Vierteljahr 1905 auf das stärkste beeinflußt durch den großen Bergarbeiterstreik im Ruhrbecken, da wegen Kohlenmangels auch Betriebseinschränkungen und -Einstellungen bei den Eisen- und Stahlwerken eintraten. Da indessen der Koksversand nicht wesentlich beeinträchtigt wurde und ferner die Werke zum Teil sehr große Opfer brachten, um sich mit ausländischen Brennstoffen zu versorgen, so waren die Störungen auf den Eisenwerken nicht so groß, als man nach der Dauer des Streiks und der Zahl der Streikenden annehmen sollte.

Nach endlicher allgemeiner Wiederaufnahme der Arbeit machte sich auf dem Eisenmarkte erhöhte Nachfrage geltend, die teilweise auf den Produktionsausfall während des Streiks zurückzuführen ist, teilweise aber auch als wirklicher Mehrbedarf aufgefaßt werden muß, also als ein erfreuliches Zeichen für zunehmende Gesundung der inländischen Verhältnisse. Auch die Nachfrage vom Auslande hat sich belebt, da der Wettbewerb Nordamerikas infolge stark zugenommenen Bedarfs in den Vereinigten Staaten auf dem Weltmarkt zurücktritt und der deutschen Eisen- und Stahlindustrie dadurch vermehrte Arbeit zugeführt wird.

Kohlenbergbau. Die Tätigkeit fast sämtlicher Ruhrzechen wurde durch den großen Bergarbeiterausstand über drei Wochen lang lahmgelegt. Da nach Beendigung des Ausstandes die Förderung überall gleich voll einsetzte, so haben sich rascher, als man erwartet hatte, normale Verhältnisse auf den Gruben wieder eingestellt, so daß die in der Not des Ausstandes abgeschlossenen ausländischen Kohlenmengen vielfach überflüssig wurden.

Auf dem Roheisenmarkt war der Abruf recht flott, und da die Erzeugung durch den Streik litt, so konnte die Nachfrage teilweise nicht voll befriedigt werden. Die Vorräte haben sich daher verringert.

Die Verhältnisse auf dem Siegerländer Eisenerzmarkte haben sich seit unserm letzten Bericht wesentlich günstiger gestaltet. Zwar wurden sowohl Förderung wie Versand durch den im Januar ausgebrochenen Streik im Industriebezirk schwer betroffen, indessen hat sich nach Beendigung desselben

in Spateisenstein ein lebhaftes Geschäft entwickelt. Die Siegerländer Hütten waren — namentlich durch Hereinnahme von Spiegeleisen-Aufträgen — in der Lage, die Produktion zu erhöhen. Auch sind verschiedene rheinisch-westfälische Werke, welche längere Zeit ausländische Manganerze verarbeitet hatten, wieder zu Siegerländer Rost zurückgekehrt, da letzterer einen vorteilhafteren Betrieb ermöglicht. Die für das II. Quartal seitens des Eisensteinvereins verkauften Mengen übersteigen die volle Förderziffer der Gruben und konnte daher die Fördereinschränkung am 1. April aufgehoben werden. Eine Preisveränderung für die f. d. 1. Semester 1905 getätigten Abschlüsse hat nicht stattgefunden.

Vom Stahlwerks-Verband erfahren wir:

„Zu Beginn dieses Jahres war die Geschäftslage in Ansehung der Jahreszeit eine recht befriedigende. Der Auftragsbestand in Produkten A (Halbzeug, Eisenbahn-Oberbaumaterial und Formeisen) war derart, daß für das erste Jahresviertel mit einer Überschreitung der Beteiligungsziffern gerechnet werden konnte. Leider hinderte der Ausbruch des Streiks die Verwirklichung dieser Aussicht. An Stelle einer Mehrlieferung über die Beteiligungsziffer hinaus trat im Januar eine Minderlieferung von etwa 10000 t und im Februar eine solche von etwa 65000 t Produkte A ein. Der Stahlwerks-Verband konnte trotz des Ausstandes seinen Lieferungsverpflichtungen voll und ganz nachkommen, weil ein Teil der Abnehmer ebenfalls zu Betriebseinschränkungen gezwungen war und die Eisenbahnverwaltungen auf Lieferungen nicht drängten. Nach Beendigung des Streiks setzte eine lebhafte Kauflust ein, die vielleicht noch dringlicher geworden wäre, wenn nicht der Stahlwerks-Verband seine Absicht kundgegeben hätte, keine Preisänderung für das II. Quartal eintreten zu lassen.

Im einzelnen ist zu bemerken: Das Inlandsgeschäft in Halbzeug hat sich günstig entwickelt; der Bedarf bewegte sich im allgemeinen in steigender Richtung. Trotz des Ausstandes war die Abnahme im Januar mit 127081 t Rohstahl eine entsprechend gute zu nennen, besonders im Vergleich zum Januar 1904, in welchem der Versand nur 108971 t betrug. Gegen den Dezemberversand — 137762 t — wies der Januar mit 127081 t eine Abnahme von 10681 t auf, der Versand im Februar mit 121905 t gegen den Monat Januar eine solche von 5176 t. Der Verkauf für das II. Quartal wurde Mitte Februar unter Beibehaltung der seitherigen Preise und der bisher gewährten Ausfuhrvergütung aufgenommen. Die Ausfuhr wurde nicht vernachlässigt, wobei hinsichtlich der Preisstellung größere Festigkeit gezeigt wurde. Eine Preisermäßigung ist seit Dezember nicht eingetreten. Im Februar und in der ersten Märzhälfte war das Ausfuhrgeschäft stiller, hauptsächlich weil der Bedarf für das 1. Semester größtenteils gedeckt war. Doch liefen gegen Ende März wieder größere Anfragen ein.

Das Geschäft in Eisenbahnmaterial bewegte sich in ruhigen Bahnen. Wenn auch die Preußische Staatsbahnverwaltung den Vertrag mit dem Verband für ein Jahr verlängert hat, und mit anderen deutschen Bahnen Verträge abgeschlossen wurden, so ließen doch die Staatsbahnaufträge, die sonst zu Jahresanfang in größerem Umfange herauszukommen pflegten, dieses Jahr länger auf sich warten. — Im Auslande wurden, mit Ausnahme von Rillenschienen, bessere Preise erzielt, jedoch waren auch hier die zur Ausschreibung gelangenden Mengen nicht sehr erheblich. Die Lieferungsaufträge überschritten die Beteiligungsziffern der Werke für den Januar und Februar erheblich, trotzdem war hauptsächlich infolge des Streiks ein Ausfall im Versand zu verzeichnen. Der Versand im Januar mit 112804 t blieb hinter dem Dezemberversand — 134781 t — um beinahe 42000 t zurück, der Versand im Februar mit 118701 t war um 5897 t höher als im Januar.

In Formeisen verlief das Inlandsgeschäft in zufriedenstellender Weise. Die Gewährung einer Lagerbonifikation für Lieferungen im Dezember und Januar führte dem Verband erhebliche Quantitäten zu, welche den Werken über die sonst stille Zeit im Trägergeschäft hinweghalfen. Der Eingang von Spezifikationen im Februar war befriedigend, und auch im März bestand noch gute Kauflust für das Frühjahr. Der Verkauf von Formeisen nach dem Inlande wurde Ende März zu den seitherigen Preisen eröffnet. Nach den bisher vorliegenden Aufträgen ist auch für das II. Quartal ein guter Absatz zu erwarten. Im Exportgeschäft hatte sich im Anfang des Jahres die allgemeine Lage freundlicher gestaltet, und die Stimmung war zuversichtlicher. Diese Aufwärtsbewegung hielt jedoch im Februar und März nicht an, besonders der englische Markt zeigte sich zu neuen Abschlüssen wenig geneigt. Immerhin ist der Gesamtabsatz in Formeisen der Jahreszeit entsprechend gut gewesen. Der Versand betrug im Dezember 80605 t; der Januarversand mit 137079 t überstieg den des Dezember um 56474 t, wogegen der Februar mit 80284 t hinter dem Januar um 56795 t zurückblieb.

Der Gesamtversand des Verbandes an Produkten A vom 1. März 1904 bis 28. Februar 1905 betrug 4533805 t; im März 1905 wurden insgesamt 470680 t versandt. Auf die einzelnen Produkte und Monate verteilt sich der Versand folgendermaßen:

		Halbzeug	Eisenbahnmaterial	Formeisen
		t	t	t
1904	März	131 635	245 087 (März und April)	158 417
„	April	123 807		163 075
„	Mai	137 275	124 217	162 538
„	Juni	143 348	139 557	164 146
„	Juli	117 652	90 788	140 743
„	August	138 454	90 519	138 371
„	September	144 958	85 504	121 892
„	Oktober	142 160	121 290	99 549
„	November	133 566	131 425	82 736
„	Dezember	137 762	134 781	80 605
1905	Januar	127 081	112 804	137 079
„	Februar	121 905	118 701	80 284
„	März	175 482	147 308	147 890
	Zusammen	1 775 079	1 541 930	1 677 325

Davon entfallen auf das	Inland %	Ausland %
in Halbzeug	71,86	28,14
in Eisenbahnmaterial	74,44	25,56
in Formeisen	77,07	22,93

Infolge Eingehens zahlreicher Aufträge hat der Verband Ende März die Beteiligungsziffern der Werke in Produkten A um 5 % erhöht."

Für Stäbe aus Flußeisen machte sich verstärkter Bedarf im In- und Auslande bemerkbar, und der Beschäftigungsgrad hat dadurch zugenommen. Die Preise sind aber noch immer sehr gedrückt und stehen andauernd in einem Mißverhältnis zu denjenigen der Rohstoffe: Kohlen, Roheisen und Halbzeug, weil ein Stabeisensyndikat nicht existiert, somit freier Wettbewerb obwaltet und der Großhandel noch immer auf Grund älterer Abschlüsse zu sehr niedrigen Preisen viele Aufträge an sich reißt. Schweißeisen wird auch etwas mehr nachgefragt, doch konnten die Preise wegen des Wettbewerbs von Flußstabeisen nicht erhöht werden.

In Walzdraht war der Absatz befriedigend, so daß der Verband von einer Produktionseinschränkung absehen konnte. Die Neubildung des Verbandes, unter gleichzeitiger Begründung eines Verbandes gezogener Drähte unter den gemischten Werken, welche mit Drahtwalzwerken auch Drahtziehereien betreiben, ist noch nicht erfolgt.

Die Verhandlungen wegen Erneuerung des Verbandes deutscher Grobblechwalzwerke sind bedauerlicherweise gescheitert. Es gelang zwar, obwohl

sich die vier oberschlesischen Werke und ein westfälisches Werk absonderten, den Verband noch für eine kurze Frist über den 31. Dezember hinaus, nämlich bis Ende Januar 1905, zu halten, um Zeit für neue Verhandlungen zu gewinnen. Schließlich mußten aber alle weiteren Bemühungen aufgegeben werden, da bei den widerstrebenden Interessen eine Verständigung ausgeschlossen erschien. Wenn sich bei Auflösung dieses Verbandes, der über 7½ Jahre bestanden und sich im großen und ganzen bewährt hat, für die Werke zunächst nachteilige Folgen nicht bemerkbar gemacht haben, so ist es nur darauf zurückzuführen, daß infolge der lange bestehenden Unsicherheit der Verbandserneuerung die Kundschaft sehr lange mit ihren Bestellungen zurückgehalten hat, der Bergarbeiterausstand einen ziemlichen Produktionsausfall verursachte und überhaupt im neuen Jahre allgemein eine starke Nachfrage sowohl im Inland als auch im Ausland aufgetreten ist. Die Werke sind infolge dieses Umstandes auf mehrere Monate hinaus gut beschäftigt, die Preise sind aber im allgemeinen nicht lohnend.

Nach der Auflösung des Feinblech-Verbandes wurden seitens der Konsumenten und Händler zu den ermäßigten Preisen große Quantitäten gekauft und es kann wohl, von einigen Ausnahmen abgesehen, der Anfangspreis, zu welchem Abschlüsse für das I. Quartal getätigt wurden, auf 115 *M* Grundpreis ab Werk angesetzt werden. Den Bestrebungen der Konsumenten, sich zu diesem Preise auf möglichst lange Zeit zu decken, ist seitens der Werke nicht entsprochen worden, so daß die niedrigsten Preise nur für einen Teil des Arbeitsbedarfs für das I. Quartal Geltung haben und die Verkäufe für das II. Quartal durchweg erheblich höher zustande gekommen sind. Es schwanken hier die Preise auch zwischen den einzelnen Firmen nicht unbedeutend, man kann jedoch wohl als Durchschnittspreis 118 bis 120 *M* Grundpreis annehmen; bei den Verkäufen für das III. Quartal dieses Jahres ist bereits ein höherer Preis, 122 bis 125 *M*, erzielt worden. Die Spezifikationen gingen flott ein, so daß für sämtliche Werke reichliche Arbeit für das abgelaufene Quartal vorlag. Wenn die Preise, die die Werke jetzt erzielen, höher sind, als zu Zeiten des Feinblech-Verbandes im Kampf gegen Thale, so bleibt zu berücksichtigen, daß nach der Verständigung mit Thale, die bekanntlich im Dezember v. J. möglich erschien, auf der ganzen Linie ein angemessener Preis erzielt worden war, der mindestens um 10 *M* höher sein konnte, als die heute erzielten Preise.

Eine beschränkte Anzahl reiner Walzwerke hat sich unter tatkräftiger Unterstützung des Stahlwerks-Verbandes zur Schwarzblech-Vereinigung, G. m. b. H. in Köln, zusammengeschlossen, um mit Hilfe der ihr gewährten Exportbonifikation den deutschen Werken ihren Anteil am Ausfuhrgeschäft zu erhalten und den Inlandsmarkt entsprechend zu entlasten. Diese Vereinigung hat ihren Mitgliedern bisher genügende Arbeitsmengen zuführen können, wobei indessen die Preise zunächst noch zu wünschen übrig ließen. Es ist indessen nicht zu verkennen, daß auch auf dem Weltmarkt eine etwas festere Stimmung Platz gegriffen hat, und wenn auch die belgischen und englischen Werke immer noch äußerst niedrige Notierungen für Feinbleche herausgeben, so ist es doch in neuester Zeit in einzelnen Fällen möglich gewesen, kleine Preisaufbesserungen für deutsches Fabrikat durchzusetzen. Für schlanke Spezifikationen, bei welchen der belgische und englische Wettbewerb in Frage kommt, müssen allerdings auch wieder Konzessionen in den Preisen eingeräumt werden, so daß von einer durchgängigen Preisaufbesserung immer noch nicht gesprochen werden kann. Der gegenwärtig für Auslandsgeschäfte in Frage kommende Grundpreis für Feinbleche dürfte sich unter Berücksichtigung der Abzüge für fixes Maß, Provisionen usw. auf 102 bis 103 *M* f. d. Tonne ab Werk belaufen.

Die Nachfrage nach gußeisernen Röhren war schwach, was jedoch auf die Witterungsverhältnisse zurückzuführen ist, weil Röhren im Winter nur selten verlegt und aus diesem Grunde bei den Werken nicht abgerufen werden.

Die in den Maschinenbauwerkstätten vorliegenden Aufträge gewährleisten eine normale Beschäftigung für die nächste Zeit. Die Preise lassen aber noch sehr zu wünschen übrig.

	Monat Januar	Monat Februar	Monat März
Kohlen und Koks:	*M*	*M*	*M*
Flammkohlen	9,75—10,25	9,75—10,25	9,75—10,25
Kokskohlen, gewaschen	9,50	9,50	9,50
„ melierte, z. Zerkl.	—	—	—
Koks für Hochofenwerke	15,00	15,00	15,00
„ „ Bessemerbetr.	—	—	—
Erze:			
Rohspat	9,50—9,70	9,50—9,70	9,50—9,70
Geröst. Spateisenstein	13,50	13,50	13,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	—	—	—
Roheisen: Gießereieisen			
Preise ab Hütte: Nr. I	66,00	66,00	66,00
Preise ab Hütte: „ III	64,00	64,00	64,00
Preise ab Hütte: Hämatit	67,00	67,00	67,00
Bessemer ab Hütte	—	—	—
Preise ab Siegen: Qualitäts-Puddeleisen Nr. I, Qualit.-Puddeleisen Siegerl.	56,00	56,00	56,00
Stahleisen, weißes, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen	58,00	58,00	58,00
Thomaseisen mit mindestens 1,5% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa	57,40—58,10	57,40—58,10	57,40—58,10
Dasselbe ohne Mangan	—	—	—
Spiegeleisen, 10 bis 12%	67,00	67,00	67,00
Engl. Gießereiroheisen Nr. III, frei Ruhrort	66,00	66,00	66,00
Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg	45,00	45,00	45,00
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, Schweiß-	125,00	125,00	125—127,50
„ Fluß-	108	108	110—115
Winkel- und Fassoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Skala.			
Träger, ab Diedenhofen	105,00	105,00	105,00
Bleche, Kessel-	130	130	130
„ secunda	120	120	120
„ dünne	—	—	—
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	—	—	—
Draht aus Schweißeisen, gewöhnl. ab Werk etwa	—	—	—
besondere Qualitäten	—	—	—

I. V.: Dr. ing. *E. Schrödter.*

II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die bereits mit Ablauf des letzten Vierteljahrs hervorgetretene zuversichtliche Grundstimmung, welche das gemeinsame Vorgehen der schlesischen Werke geschaffen, hatte sich im weiteren Verlaufe dieses Quartals erhalten und an Festigkeit zugenommen. Die Gründung des Oberschlesischen Stahlwerks-Verbandes und besonders die natürliche Zunahme der Beschäftigung durch den zurückgehaltenen, im Frühjahr stets wiederauftretenden Bedarf in allen Stahl- und Eisenerzeugnissen konnten ihre günstige Wirkung auf die Marktlage nicht verfehlen. Außergewöhnliche Ereignisse traten hinzu: die Streikbewegung im Ruhrkohlenrevier und die infolge der Arbeiterunruhen im benachbarten Russisch-Polen zeitweise gewährte zollfreie Einfuhr von Kohlen in Rußland haben die an sich für eine Aufwärtsbewegung bereits gestimmte Marktlage noch mehr begünstigt, so daß

die hieraus entstandene Nachfrage zu einer stärkeren Beschäftigung in fast allen Betriebszweigen geführt hat.

Kohlen. Der Kohlenversand war unter der Wirkung des westfälischen Bergarbeiterausstandes und der zollfreien Ausfuhr nach Rußland ein unerwartet reger. Obwohl die Anforderungen, welche an die Zechen gestellt wurden, außerordentlich hohe waren, konnte denselben ohne nennenswerte Produktionssteigerung dennoch in vollem Maße entsprochen werden, weil die aus dem Vorjahre in das neue Jahr hinübergenommenen Vorräte beträchtlich waren und nun abgestoßen werden konnten. Insbesondere wurden Kohlen aushilfsweise nach Mittel- und Süddeutschland und als Ersatz für Lieferungsausfälle des Westens an die Staatsbahn geliefert. Aber auch im normalen Absatzgebiete Oberschlesiens bestand rege Nachfrage nach Kohlen aller Art, weil im Januar kalte Witterung herrschte, die Industrie gut beschäftigt war und in weiten Kreisen der Verbraucher die Befürchtung vorlag, daß der Streik im Westen nach Oberschlesien übergreifen könnte. Verbraucher und Händler bezogen deshalb Kohlen weit über ihren Bedarf hinaus, so daß es nach Beendigung des Arbeiterausstandes im Ruhrgebiet zu einer erheblichen Abschwächung des oberschlesischen Kohlengeschäfts hätte kommen müssen, wenn nicht Anfang Februar der Arbeiterausstand in Polen ausgebrochen wäre, der schließlich zur teilweisen Zollfreiheit für Kohle und Koks führte. Die Verladung hätte unter ihrer Wirkung einen noch weit größeren Umfang annehmen können, wenn die russischen Grenzstationen prompter gearbeitet haben würden und die Stationen Kattowitz und Schoppinitz demzufolge wegen Überfüllung mit Gütern für den Verkehr nach Rußland mit kurzen Unterbrechungen nicht hätten gesperrt werden müssen. Im März traten durch Reparaturbedürftigkeit der Fürstenberger Schleusen und durch Hochwasser Störungen ein, durch welche einzelne Gruben zur Einlegung von Feierschichten gezwungen worden sind. Unter dem Zusammenwirken dieser Verhältnisse geriet der Absatz, namentlich in der zweiten Märzhälfte, wieder ins Stocken und erhöhten sich die Bestände am Schluß des Quartals, zumal die Verbraucher ihre Bestellungen mit Rücksicht auf die am 1. April in Kraft gesetzten Sommerpreise zurückhielten.

Die Kohlenverladungen zur Hauptbahn betrugen:

im 1. Vierteljahr	1905 . . .	5 266 260 t
im 4. „	1904 . . .	4 809 650 t
im 1. „	1904 . . .	4 203 450 t

mithin mehr 9,4 % gegen das 4. Vierteljahr 1904 und 25,8 % „ „ 1. „ 1904.

Koks. Zu Beginn des abgelaufenen Vierteljahres schienen die Aussichten für die Lage des oberschlesischen Koksmarktes sich gebessert zu haben, da die Situation der Roheisen erzeugenden Werke in den hauptsächlich für den oberschlesischen Koks in Betracht kommenden Ausfuhrgebieten, d. h. Rußland und Ungarn, ein freundlicheres Aussehen gewann. Tatsächlich konnte auch, nachdem die Bestände in oberschlesischem Koks nahezu geräumt waren, die Produktion hierin eine kleine Erhöhung erfahren. Eine regelmäßige und fortschreitende Besserung der Absatzverhältnisse wurde aber durch die im Laufe des Vierteljahres eintretenden Störungen in Russisch-Polen, die einerseits in dem durch Arbeiterstreik veranlaßten Dämpfen einiger Hochöfen, anderseits in der Erschwerung des Grenzverkehrs bestanden, verhindert. Hierzu kam noch, daß infolge des allerdings nur kurze Zeit währenden Streiks auf der Königin-Luisegrube die Produktion der auf Verkokung dieser Kohle basierenden Anstalten eine geringe Unterbrechung erfahren mußte. Zum Schluß des Vierteljahres präsentiert sich die Situation für oberschlesischen Koks wieder etwas günstiger, da nun endlich zu hoffen ist, daß in Russisch-Polen normalere Verhältnisse eintreten. Der Kokskohlenpreis der Königin-Luisegrube blieb unverändert 6,50 *M* f. d. Tonne.

Erzmarkt. Angesichts der guten Beschäftigung der Hochofenwerke versuchten die Erzhändler dauernd bessere Preise zu erzielen und hatten hiermit auch teilweise Erfolg. Die Preise für Schlacken, Sinter und Zuschlagsmaterialien blieben dagegen auf ihrem alten Stande. Die Zufuhr gestaltete sich ziemlich regelmäßig. Die Einfuhr der südrussischen Eisenerze, welche während der Monate Januar und Februar gestört war, besserte sich am Schluß des Quartals wieder.

Roheisen. Die Zunahme der Beschäftigung der Walzwerke hat naturgemäß für Roheisen eine günstigere Situation geschaffen, die sich nicht allein in dem größeren Verbrauch der Werke, sondern auch durch lebhaftere Abforderungen im allgemeinen äußerte. Der Bergarbeiterausstand im Ruhrgebiet war für den oberschlesischen Roheisenmarkt von günstiger Wirkung, welche dadurch in Erscheinung trat, daß in den gemeinsamen Konkurrenz-Absatzgebieten die Versorgung der Verbraucher mit westfälischem Roheisen durch die notwendig gewordene Einschränkung der Betriebe im westfälischen Revier in Frage stand und der Großkonsum zur teilweisen Deckung des Bedarfs bei den oberschlesischen Werken schritt. Die Folge davon war, daß größere Posten Gießereiroheisen in diesen entfernten Gebieten Absatz fanden und in Verbindung hiermit der größere Verbrauch der Walzwerke im eigenen Revier die fast vollständige Absorbierung der Lagerbestände nächst dem völligen Absatz der Gesamtproduktionen herbeiführte. Gleichwohl kam die günstige Wendung der Absatzverhältnisse nicht in gleicher Weise in der Aufbesserung der Erlöse zum Ausdruck, indem zum größeren Teil die Produktion zu den früheren noch wenig gewinnbringenden Preisen vorher bereits zum Verkauf gelangt, demnach nur für Neuverkäufe die Möglichkeit besserer Verkaufserlöse geboten war. Der Umfang der Gesamtproduktion bewegt sich am Schluß des Quartals noch auf derselben Höhe wie zu Beginn desselben. Auf einzelnen Werken ist eine Verstärkung der Produktion durch Inbetriebsetzung neuer Öfen geplant.

Stabeisen. Der Eingang an Aufträgen ließ noch immer zu wünschen übrig. Hauptsächlich war dies darauf zurückzuführen, daß im vorigen Herbst seitens der größeren westlichen Werke, besonders derjenigen im Saargebiet und in Lothringen, sehr erhebliche Mengen Stabeisen mit ausgedehnten Abnahmeterminen zu äußerst niedrigen Preisen nach einem großen Teil unseres Absatzgebietes verkauft worden waren. Die Preise haben sich im Laufe des Quartals etwas gebessert.

Draht. Nachdem es bis Mitte Dezember gelungen war, den Fortbestand des Walzdrahtverbandes zu sichern und den Drahtstiftverband vorläufig bis Ende Juni d. J. zu erneuern, befestigte sich das Vertrauen in die Beständigkeit der Preise auf dem Drahtmarkte. Die Kundschaft kaufte daher ihren Frühjahrsbedarf und gab umfangreiche Sorteneinteilungen zur Ergänzung der Lagerbestände, so daß die Werke in allen Betriebszweigen gut beschäftigt waren zu Preisen, welche ebenfalls als befriedigende zu bezeichnen sind.

Grobblech. Nach der am 31. Dezember 1904 erfolgten Auflösung des Deutschen Grobblechverbandes hat sich der Auftragseingang an Grobblechen wesentlich gehoben und erfuhren auch nach anfänglich erheblichen Rückgängen die Preise eine Befestigung und Aufwärtsbewegung. Für Schiffsbleche, für welche die englische Konkurrenz von Einfluß ist, haben sich die Erlöse im Laufe des Quartals um etwa 7 bis 8 *M* f. d. Tonne gebessert. Am Quartalsschluß wurden

ausgedehntere Lieferfristen als seit langer Zeit gefordert.

Feinblech. Auch der Deutsche Feinblechverband erreichte am 31. Dezember 1904 sein Ende, nachdem er bis zuletzt zu billigen Verkaufspreisen den ausstehenden Werken gegenüber gezwungen war. Nach erfolgter Auflösung des Verbandes haben sich die Preise etwas gebessert; die Nachfrage ist allerdings nicht gestiegen und die Feinblechwalzwerke sind nur mit etwa 80 % ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. Nur eine außergewöhnlich günstige Konjunktur würde das Mißverhältnis zeitweise ändern können, in welchem die Überproduktion der deutschen Feinblechwalzwerke zur Absatzmöglichkeit in diesem Artikel steht. Die Preise sind unlohnend.

Eisengießerei und Maschinenfabriken. Die Beschäftigung der Eisengießereien war, wenigstens soweit es sich um Handels- und Bauguß handelte, bei steigenden Preisen eine gute; Maschinenguß wurde dagegen nicht so rege gefragt. Der Röhren- und Stahlformgußabsatz war nach wie vor befriedigend. Auch im Maschinenbau macht sich mehr Leben bemerkbar, jedoch sind hier die Verkaufspreise noch sehr gedrückt.

Preise:

Roheisen ab Werk:	ℳ f. d. Tonne		
Gießereiroheisen	57	bis	61
Hämatit	70	„	75
Qualitäts-Puddelroheisen	55		58
Qualitäts-Siemens-Martinroheisen	—		59
Gewalztes Eisen, Grundpreis durchschnittlich ab Werk:			
Stabeisen	105	„	127½
Kesselbleche	140	„	150
Flußeisenbleche	125	„	135
Dünne Bleche	115	„	122½
Stahldraht	—	„	120

Gleiwitz, den 8. April 1905.

Eisenhütte Oberschlesien.

III. Grofsbritannien.

Middlesbro-on-Tees, 7. April 1905.

Nach den seit Anfang dieses Jahres herrschenden Roheisenpreisen zu schließen, würde man unter früheren Verhältnissen, und unter Annahme des Grundsatzes, daß die Preise von Angebot und Nachfrage abhängen, den Eindruck gewinnen, als sei das Roheisengeschäft hier in einer günstigen Lage. Dies läßt sich leider nicht behaupten. Die Preise werden durch eine kapitalkräftige Spekulation in Warrants gehalten. Es wird fortwährend auf die Ausdehnung des Geschäfts in Amerika hingewiesen und geltend gemacht, daß die Vereinigten Staaten trotz ihrer Vergrößerung der Produktion nicht imstande sein werden, genügend für den eigenen Bedarf zu erzeugen. Es wurden einige Aufträge dahin gebucht, doch handelt es sich dabei um Roheisen zu bestimmten Zwecken, teilweise nach spezieller Analyse (Mangan und Spiegeleisen), und auch um Hämatit zur Herstellung von Schienen für Südamerika, worauf der Zoll den Hütten bis auf 1 % zurückvergütet wird. Bestellungen auf Gießereieisen, worauf das Warrantgeschäft basiert, sind nicht eingetroffen, und meine amerikanischen Freunde drücken sich dahin aus, daß trotz der bedeutenden Besserung im Stahlgeschäft in den letzten 6 bis 9 Monaten die Zeit nicht gekommen sei, um größere Mengen Eisen einzuführen, und daß man vor Ende d. J., und auch dann wohl schwerlich darauf rechnen dürfte. Seit Anfang d. J. sind im hiesigen Distrikt 5 Hochöfen neu angeblasen, davon 2 auf Hämatit. Trotz der vermehrten Erzeugung, wofür keine offizielle Statistik erhältlich war, sind Gießerei-Qualitäten knapp, weil die Warrantspekulation noch immer größere Vorräte erheischt. Die Hämatit-Fabrikanten verkaufen nicht für Einlieferung in die Lager, hingegen ist jetzt sehr viel Nr. 4 Gießereieisen hier für „Standard Warrants" eingeliefert worden. Auf gleicher Ursache scheint die Vergrößerung der Warrantlager in Glasgow durch Einlagerung von Eisen aus Lincolnshire zu beruhen. Bei der jetzigen Lage hängt der Preis für Nr. 3 Eisen ganz vom Warrantgeschäft ab, und ist dadurch so hoch getrieben, daß die Ausfuhr besonders nach Deutschland fast nur in Erledigung alter Kontrakte geschieht, während auch Frankreich und Italien weniger kaufen, dagegen hat sich die direkte Verschiffung nach Japan bedeutend gebessert. Zu Anfang des Jahres war der Preis für Nr. 3 GMB Roheisen 50/6, hiesige Nr. 3 Warrants erreichten sogar 51/2, aber eine langsame Abschwächung trat ein bis ungefähr Mitte Februar auf 47/3, Warrants auf 47/5. Hierzu machten die Warrantspekulanten wiederum große Einkäufe und trieben die Preise für Warrants bis auf 50/3, Nr. 3 auf 49/6; Ende März ist der Preis wieder auf 48/6 zurückgegangen und hat sich soweit fest behauptet. Die Bücherrevision der Werke zur Lohnfeststellung ergab als Durchschnittspreis für das erste Vierteljahr Nr. 3 45/6 89 d gegen 43/4 59 d für das vorhergehende Quartal. Die Hütten waren genötigt, teilweise größere Mengen Warrants zu verkaufen, da sie keinen andern Absatz fanden und außerdem mehr dafür zu erhalten war, als wenn das Eisen für den Verbrauch genommen wurde, und andernfalls würden sie bei Zusammenbruch der künstlichen Hausse die günstigste Zeit verpaßt haben und mit großen Vorräten sitzen geblieben sein. Der Warrantpreis ist höher für spätere als für sofortige Lieferung. Gießereien und Händler können sich seit langer Zeit nicht zur Deckung ihres Bedarfs auf ausgedehnte Lieferzeit entschließen.

In Hämatit war das Geschäft geringen Schwankungen ausgesetzt. Trotz der guten Beschäftigung der Stahlwerke zeigten die Preise keine erhebliche Steigerung. Für Nr. 1, 2, 3 in gleichen Mengen begann das Jahr zu 54/3, und hoben sich die Preise bis Ende Januar auf 55/3, gingen dann aber Anfang Februar auf 54/9, Mitte Februar auf 54/6 zurück, bis in den letzten Tagen des März eine Bestellung von 20000 tons von Amerika eintraf und dadurch mehr Kauflust entstand, so daß der Preis auf 55/6 netto Kassa ab Werk steht.

Für Eisen mit 4 bis 5 % Silizium zu Gießereizwecken wächst die Nachfrage mehr und mehr. Außer nach Deutschland sollen einige größere Partien nach Italien gegangen sein. Die Preise schwanken sehr nach den jeweiligen Vorräten, augenblicklich wird 47/– bis 47/6 ab Werk verlangt.

Es stehen im hiesigen Bezirk 82 Hochöfen im Betrieb, davon 47 auf gewöhnliches Cleveland-Roheisen, 23 auf Hämatit und 12 auf Ferromangan, Ferrosilicon, Spiegeleisen, Thomaseisen usw.

Die Verschiffungen zeigen einen ganz erheblichen Rückgang gegen 1904. Sie betrugen im ersten Vierteljahr 1905 194548 tons (wovon 29990 tons nach Deutschland und Holland) gegen 263496 tons (wovon 41598 tons nach Holland und Deutschland) im ersten Vierteljahr 1904. Die Differenz enthält über 50000 tons nach Küstenhäfen und über 18000 tons im Export.

Die Roheisenvorräte bei den Hütten sind sehr gering und bestehen fast nur aus Puddeleisen. Die Warrantlager enthielten 192127 tons am 31. Dezember 1904 (wovon 300 tons Hämatit) und waren Ende März bis auf 335742 inkl. 300 tons Hämatit gestiegen, ein großer Teil der Warrantvorräte besteht aus Nr. 4 Gießereieisen.

Die Gießereien sind ziemlich gut beschäftigt, leiden aber ganz erheblich unter den ungewissen Preisverhältnissen des Roheisenmarktes.

Die Walzwerke für Stahlmaterial befinden sich im vollen Betrieb. Die Preise für Stahlplatten wurden weiter erhöht auf £ 5.17/6 und Winkel auf £ 5.10/— ab Werk. Die Bücherrevision ergab für die ersten zwei Monate bei den Schweißeisenwerken einen Durchschnittspreis von £ 5.17/6,76 gegen £ 5.16/4 im November/Dezember. Es ist dies 3/— weniger als vor einem Jahr. Die einzelnen Preisveränderungen sind: Eisenschienen 2/8, Stabeisen 1/3, Winkel 2/8 mehr, Eisenplatten 8 Pence weniger f. d. ton seit Ende vorigen Jahres. Eines der größten hiesigen Werke für Träger und schwere Profile befindet sich im Umbau, der noch einige Zeit andauern wird. Bei den Schiffswerften hat die Nachfrage auf Neubauten seit einiger Zeit etwas nachgelassen.

Die Löhne der Arbeiter in den Eisen- und Stahlhütten wurden infolge der vorletzten Bücherrevision um 3 Pence f. d. ton für Puddler und 2½ % für Walzleute herabgesetzt, kommen aber nach der letzten Feststellung wieder auf die alte Höhe. Die Hochofenarbeiter erhalten eine Erhöhung von 2¾ % nach den Verkaufspreisen der Hütten, während an der Westküste die Erhöhung 4¼ % beträgt, da sich die Preise dort nach den Notierungen auf der Glasgower Börse richten. Die Leute der Eisengruben werden nächsten Montag mit den Inhabern der Gruben verhandeln. Im vorigen Jahr trat eine Ermäßigung trotz des Roheisenpreisfalles nicht ein, und es wurde ausbedungen, daß dies bei der nächsten Preissteigerung in Betracht gezogen werden sollte.

Die Bahnfrachten für Eisenerz richten sich ebenfalls nach der Preisfeststellung und wurden um 2 % erhöht. Die Seefrachten zeigten während der kurzen Periode des deutschen Kohlenstreiks eine vorübergehende Besserung, sind aber auf die früheren Raten zurückgegangen. Es wird gegenwärtig bezahlt: Antwerpen 4/—, Rotterdam 3/6 bis 3/9, Geestemünde 4/9, Hamburg 4/— und Stettin 4/6.

Die Preisschwankungen betrugen:

	Januar		Februar		März	
Middlesbrough Nr. 3 G M B	50/6	47/9	48/3	47/3	49/6	48/6
Warrants Kasse-Käufer:						
Middlesbrough Nr. 3 . .	51/2	47/7½	47/5	48/9	48/4½	50/3½
do. Hämatit	nicht notiert		nicht notiert		nicht notiert	
Schottische M. N.	nicht notiert		53/1½	52/7½	58/—	54/9
Cumberland Hämatit .	58/—	57/9	56/9	57/—	58/7½	58/—

Heutige Preise (7. April) sind für prompte Lieferung:

Middlesbrough Nr. 1 G. M. B. . .	50/—	f. d. ton netto Kasse ab Werk.
„ „ 3 „ . .	48/6	
„ „ 4 Gießerei . .	47/6	
„ „ 4 Puddel . . .	44/—	
„ Hämatit Nr. 1, 2, 3 gemischt. . . .	55/6	
Middlesbrough Nr. 3 Warrants . . .	49/3	f. d. ton netto Kasse Käufer.
„ Hämatit nicht notiert.		
Schottische M. N. „ „		
Cumberland Hämatit „ „		

Eisenbleche ab Werk hier	£ 5.17/6	f. d. ton mit 2½ % Diskonto.
Stahlbleche „ „ „	„ 5.17/6	
Bandstahl „ „ „	„ 6.10/—	
Stabeisen „ „ „	„ 6.7/6	
Stahlwinkel „ „ „	„ 5.10/—	
Eisenwinkel „ „ „	„ 6.7/6	

H. Ronnebeck.

IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

New York, den 29. März 1905.

Die kurz vor Schluß des Jahres 1904 bemerkbar gewordene Besserung des Eisen- und Stahlmarktes hat angehalten, und es besteht die Aussicht, daß ein Rückschlag in nächster Zeit nicht eintreten wird. Die Tätigkeit ist fast auf allen Gebieten des Handels und der Industrie eine lebhaftere geworden, und dieser Umstand wirkt günstig auf den Verbrauch von Stahl und Eisen in allen Formen. Die Preise aller Erzeugnisse von Roheisen, Rohstahl und Halbfabrikat bis zu den Fertigfabrikaten haben eine nicht unbeträchtliche Steigerung erfahren. Was dem Markt immer noch das Gefühl der Unsicherheit in den Preisverhältnissen gibt, ist die Gepflogenheit, die auch von vielen großen Käufern bisher befolgt wurde, bei jedem leisen Anzeichen des Anziehens der Preise sofort zahlreiche Aufträge geringen Umfangs mit kurzen Lieferfristen zu geben, um gegen die bevorstehende Preissteigerung für einige Zeit wenigstens gedeckt zu sein. So schwankt der Markt in verschiedenen Erzeugnissen oft zwischen überstürzter Nachfrage und vorsichtiger Zurückhaltung. Unter diesen Verhältnissen wird der neue viel besprochene Abschluß der Pittsburg Steel Company für 200 000 tons Stahlknüppel eine wesentliche Stärkung des Marktes für Stahlroheisen und Stahlhalbfabrikat bedeuten. Die Pittsburg Steel Company hatte im August 1904 den bekannten Kontrakt mit der Republic Iron and Steel Company gemacht, die von der Pittsburg Steel Company gekauften 110 000 tons Roheisen gegen feste Gebühr in Stahlknüppel zu konvertieren. Damals hatte die Pittsburg Steel Company mit der United States Steel Corporation zu einem Übereinkommen wegen der Lieferung von Stahlhalbfabrikat zur Drahtfabrikation nicht gelangen können (augenscheinlich, weil die Pittsburg Steel Company der stärkste Konkurrent der zum Trust gehörenden American Steel and Wire Company ist) und hatte zu dem Mittel gegriffen, Roheisen zu kaufen und bei einem leistungsfähigen unabhängigen Stahlwerk zu Stahlhalbfabrikat, gewissermaßen in Stücklohn, verarbeiten zu lassen. Jetzt hat die Pittsburg Steel Company Halbfabrikat direkt gekauft und zwar zum Teil von der United States Steel Corporation und zum Teil von der Republic Iron and Steel Company. Was die Pittsburg Steel Company veranlaßte, den Auftrag für Halbfabrikat direkt zu geben und jeden Konvertierungsplan aufzugeben, war der Umstand, daß sie bei dem vorsichtigen Sondieren des Roheisenmarktes gefühlt hatte, daß die Marktverhältnisse einem so bedeutenden Kauf von Roheisen nicht mehr günstig waren; es verlautet auch, daß bei der damaligen Konvertierung nur die Republic Iron and Steel Company ein Geschäft gemacht, die Pittsburg Steel Company aber etwa einen Dollar an der Tonne zugesetzt hat. Von dem neuen Abschluß für Drahtknüppel, meist Standard 4 × 4, der von Juli 1905 bis Juli 1906 läuft, hat die Carnegie Steel Company der United States Steel Corporation monatlich 10 000 tons, meist basischen Martinstahls, und die Republic Iron and Steel Company monatlich 6000 tons Bessemerstahl zu liefern übernommen. Der Preis des Martinstahls, der zumeist in Pittsburg hergestellt werden soll, wird als 23 $ f. d. ton f. o. b. Stahlwerk angegeben, der Preis des von der Republic Iron and Steel Company zu liefernden Konverterstahls auf 23 $ frei Pittsburg. Diese Preise würden in beiden Fällen um 1 bis 2 $ höher sein als der zurzeit bestehende Syndikatspreis. Bei dem letztjährigen auf Konvertierungslohn beruhenden Abschluß erhielt die Pittsburg Steel Company ihr Halbfabrikat für annähernd 20 $ f. d. ton frei Werk. Die großen Stahlwerke, welche selbst walzen, werden bei der gesteigerten Nachfrage für Fertigfabrikat wenig Material für den Markt übrig haben, und nachdem das bedeutendste der reinen Walzwerke, eben die Pittsburg Steel Company, ihren gesamten Bedarf auf ein Jahr gedeckt hat, wird für die verbleibenden reinen Walzwerke die Lage sich so gestalten, wie vor drei Jahren, sie werden importiertes Halbfabrikat suchen. Eine weitere Steigerung der Halbfabrikatpreise ist bevorstehend; für sofortige Lieferung werden bis zu 2 $ Aufschlag schon jetzt verlangt.

Im Roheisenmarkt für Stahlroheisen herrscht ziemliche Ruhe. Gießereiroheisen steigt weiter und wird mit 16,50 bis 17,50 $, ab Hochofen, notiert. Für die Neu-England-Staaten wurden Abschlüsse von 18,65 $, frei Werk, gemacht; zur gleichen Zeit wurde Nr. 1 Scotch zu 18,25 bis 18,50 $, einschließlich Zoll, in atlantischen Häfen offeriert. Einige Verkäufe wurden zu 17,50 $, c. i. f. Baltimore, einschließlich Zoll, abgeschlossen, wie man hört, von Gießereien, die unter Zollrückvergütung Gußteile exportieren. Die Zeit für den Import von Gießereiroheisen dürfte auch nicht mehr fern sein. Von großem Interesse ist der Jahresbericht der United States Steel Corporation, (der in der „Umschau" vorliegender Nummer eingehend besprochen ist. D. Red.)

Die Aussichten für die Produktion des Jahres 1905 sind gute. Man hält eine Roheisenerzeugung von etwa 20—21 Millionen tons für wahrscheinlich. Dementsprechend werden auch alle Anstrengungen gemacht, um vom Oberen See Erze in genügender Menge zu verschiffen. Wie groß die Förderung sein wird, läßt sich zurzeit noch nicht übersehen; sie wird wesentlich davon abhängen, wieviel Erze im Bestand der Werke und den Docks vorhanden sind. Mit der Förderung von 21 822 839 tons im Jahr 1904 und den Reserven am 1. Mai 1904 von rund 11 Millionen tons haben rund 32 800 000 tons zur Verfügung gestanden. Da die Roheisenerzeugung 1904 geringer war als 1902 und 1903 und nur 16 497 033 tons betrug, so ist es unwahrscheinlich, daß eine so starke Erhöhung der Förderung, wie sie in Zeitungen angegeben wird — man spricht sogar von 32 000 000 tons — stattfinden wird. Im Durchschnitt stellt sich die Erzförderung zur Roheisenproduktion wie 1,35 : 1. Das würde selbst bei der außergewöhnlich hohen Roheisenerzeugung von 20 500 000 tons rund 28 000 000 tons Erz ergeben. Zweifelhaft ist es immerhin, ob eine so hohe Roheisenerzeugung erreicht werden kann; sie würde zur Voraussetzung haben, daß der Roheisenverbrauch den des Jahres 1902 wesentlich (um etwa 20 %) übersteigt.

Waetzoldt,
Handelssachverständiger beim Kaiserlichen Generalkonsulat in New York.

Die Preisbewegung gestaltete sich in der Berichtsperiode wie folgt:

	1905				Ende März 1904
	Anfang Januar	Anfang Februar	Anfang März	Ende März	
	Dollar für die Tonne				
Gießerei-Roheisen Standard Nr. 2 loco Philadelphia	17,50	17,50	17,50	17,75	15,—
Gießerei-Roheisen Nr. 2 (aus dem Süden) loco Cincinnati	16,25	16,25	16,25	16,25	12,50
Bessemer-Roheisen (loco Pittsburg)	16,85	16,60	16,35	16,35	14,35
Graues Puddeleisen (loco Pittsburg)	15,85	16,10	16,—	16,—	13,25
Bessemerknüppel (loco Pittsburg)	22,50	23,—	24,—	24,—	23,—
Schwere Stahlschienen ab Werk im Osten	28,—	28,—	28,—	28,—	28,—
	Cents für das Pfund				
Behälterbleche (Ab Pittsburg)	1,50	1,50	1,60	1,60	1,60
Feinbleche Nr. 27 (Ab Pittsburg)	2,20	2,20	2,20	2,30	2,15
Drahtstifte (Ab Pittsburg)	1,75	1,80	1,80	1,80	1,90

Industrielle Rundschau.

Schiffbaustahl-Vereinigung.

Nach einem vom 1. April 1905 datierten Rundschreiben haben sich die nachstehend genannten Werke zu einer Schiffbaustahl-Vereinigung zusammengeschlossen. Der Verkauf der auf den Werken hergestellten Bleche (5 mm und stärker), ausgenommen Dampfkesselbleche, Riffelbleche und Bleche für Panzerungsmaterial) sowie von Formstahl aller Art, soweit solche zum Bau oder zur Aufbesserung von Seeschiffen auf deutschen Werken Verwendung finden, ist dem zu diesem Zwecke von den Vereinswerken errichteten Schiffbaustahl-Kontor G. m. b. H. in Essen, Ruhr, übertragen worden. Zum Leiter des Kontors ist der Geschäftsführer des Verbandes deutscher Grobblech-Walzwerke in Liqu., Direktor Paul Weber, bestellt. Der neuen Vereinigung gehören folgende Werke an: Akt.-Ges. Charlottenhütte, Niederschelden; Akt.-Ges. der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen; Phönix, Akt.-Ges. für Bergbau- und Hüttenbetrieb, Ruhrort; Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Akt.-Ges., Burbach bei Saarbrücken; Düsseldorfer Röhren- und Eisen-Walzwerke, Düsseldorf; Geisweider Eisenwerke, Akt.-Ges., Geisweid; Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen; Gußstahlwerk Witten, Witten; Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau- und Hüttenbetrieb, Oberhausen; Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Hattingen; Hörder Bergwerks- und Hüttenverein, Hörde; Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen-Ruhr; Rheinische Bergwerks- und Hüttenwesen-Akt.-Ges., Abt. Oberbilker Blechwalzwerk, Düsseldorf-Oberbilk; Rheinische Stahlwerke, Abt. Duisburger Eisen- und Stahlwerke, Duisburg; Thyssen & Co., Mülheim-Ruhr.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsbericht für das Jahr 1904 betrug der Gesamtgewinn aus allen Werken nach Abzug der Unkosten für laufende Reparaturen und Unterhaltung (annähernd 18 000 000 $) sowie der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften 73 176 521,78 $ (109 171 152,35 $). Hiervon gehen ab für Abschreibungen, Amortisation und Rückstellungen für außerordentliche Umbauten 14 157 827,67 $ (25 495 365,84 $), so daß ein Reingewinn von 59 019 194,06 $ (83 675 786,51 $) verbleibt. Die Zinsen auf die Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation für das Berichtsjahr betrugen 23 518 292,75 $, dem Tilgungsfonds wurden 4 050 000 $ überwiesen. Von dem Rest wurde nach Abzug von 1 183 372,12 $, welche zu Tantièmen für Angestellte und zum Ausgleich von Inventurabschätzungen Verwendung fanden, eine 7 prozentige Dividende auf die Vorzugsaktien mit 25 219 677 $ verteilt, während der Rest von 5 047 852,19 $ dem Konto für unverteilte Überschüsse zugeschrieben wurde. Die Höhe dieses Kontos stellte sich einschließlich 25 000 000 $ Betriebskapital am Ende des Jahres 1904 auf 61 365 445,69 $.

Cambria Steel Company.

Die Bilanz ergibt einen Reingewinn von 1 763 656,43 $, aus welchem 1 350 000 $ als Dividende ausgeschüttet und 350 000 $ zu Abschreibungen verwendet wurden, so daß sich der Vortrag auf das Gewinn- und Verlustkonto auf 63 656,43 $ stellt. Der Saldo des Gewinn- und Verlustkontos betrug am 31. Dezember 1904 2 223 911,01 $.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Weltausstellung in Lüttich.

Von der „Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liége" ist dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute", der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" und dem „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund" eine Einladung zum Besuch der Lütticher Weltausstellung und des Lütticher Industriebezirks zugegangen. Es besteht die Absicht, dieser Einladung in den Tagen vom 1. bis 5. Juli Folge zu leisten und in dieser Zeit in Lüttich auch eine Versammlung abzuhalten. Unmittelbar vorher (26. Juni bis 1. Juli) tagt der Internationale Kongreß für Berg- und Hüttenwesen,* so daß unsere Mitglieder mit dem Besuch in Lüttich die Teilnahme an dieser Veranstaltung bequem verbinden können. Nähere Mitteilungen werden folgen.

Die Geschäftsführung.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Bertina, Fr., Ingenieur, Lublinitz O.-S.
Broel, Wilh., Dipl.-Ing., Betriebs-Assistent des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Rote Erde b. Aachen, Aachen, Boxgraben 53.
Chantraine, A. B., Ingénieur, Marcinelle, Belgien.
Defert, Bergwerks-Direktor, Maxgrube bei Michalkowitz O.-S.
Dehez, Jos., Ingenieur, Walzwerkschef der Georgs Marienhütte, Osnabrück.
Eichhoff, R., Ingenieur, Geschäftsführer der Elektrostahl-Ges. m. b. H., Remscheid, Goethestr. 3.
Fessler, R., Betriebschef des Martinstahl- und Puddelwerks, Röhrenwalzwerk Hahn, Oderberg, Bahnhof, Österr.-Schles.
Fincken, Carl, Zivilingenieur, Duisburg, Viktoriastr. 59.
Haase, Karl, Dipl.-Ing., Beuthen O.-S., Gartenstr. 2.
Heinecke, Ernst, Zivilingenieur, Düsseldorf, Hohenzollernstraße 40.
Hirzel, Hermann, Dr., 7754 Coles Ave. Windsor Park, Chicago, Jll., U. S. A.
Höhl, Oswald, Dipl.-Ing., Chemiker des Hasper Eisen- und Stahlwerks, Haspe i. W., Hotel Union.
Kapal, G., Direktor im O.-S. Stahlwerksverband G. m. b. H., Berlin W. 57, Kurfürstenstr. 166 I.
Koerfer, A., Ingenieur, Meiderich, Stahlstr. 60.
Könecke, Hermann, Zivilingenieur, Essen a. d. Ruhr, Richard Wagnerstr. 17.
Kost, Gustav, Bergassessor a. D., Essen a. d. Ruhr.
Kuna, G., Zivilingenieur, Techn. Bureau für Hütteneinrichtungen, Luxemburg, Joseph II-Str. 6.
Kunz, Rud., Hochofenassistent der Rheinischen Stahlwerke, Ruhrort, Luisenstr. 4.
Laske, C., Ingenieur, Differdingen, Luxemburg.
von Nostiz und Jänkendorff Drzewiecki, Herm., Dipl.-Ing., Bruckhausen, Kaiserstr. 82 I.
Rumschöttel, Hermann, Geh. Baurat, Berlin W. 35, Magdeburgerstr. 35 I.
Schneider, Hermann, Direktor der Mülheimer Bank, Mülheim a. d. Ruhr.
Voigt, Max, Hütteningenieur, König Albert-Werk, Lichtentanne bei Zwickau i. S.
Waechtler, Carl, Ingenieur, Essen a. d. Ruhr, Maxstr. 1.

Neue Mitglieder.

Joisten, Anton, Dipl.-Ing., Aachen, Theresienstr.
Müller, Heinrich, Hochofeningenieur, Akt.-Ges. für Hüttenbetrieb, Meiderich.
Müller, Richard, Ingenieur, Oberkassel b. Düsseldorf, Karolingerstr. 60 (Techn. Bureau, Düsseldorf, Bilkerstraße 27 p.).
Prang, Wilh., Oberingenieur der Eisengießerei Fr. Spiess Söhne, Barmen-R.
Rasch, Georg, Direktor, Borsigwerk O.-S.
Tertzweil, Léon, Administrateur délégué de la Soc. Ame. Clouterie et Tréfilerie des Flandres, Gentbrügge b. Gand, Belgien.
Vogel, Wilhelm, Oberingenieur vom O.-Schles. Überwachungsverein für elektrische Anlagen, Zabrze O.-S.

* „Stahl und Eisen" 1904 Heft 18 S. 1095.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

Sonntag den 14. Mai 1905 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen. Rechnungsablage.
2. Vortrag von Geheimrat Prof. Dr. W. Borchers-Aachen: „Über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung".
3. Bericht über die Weltausstellung in Lüttich.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN
ZEITSCHRIFT
FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 9. | 1. Mai 1905. | 25. Jahrgang.

Die elektrische Kraftübertragung auf Hüttenwerken.

Von F. Janssen-Düsseldorf.

Die Energieversorgung der Eisenhüttenbetriebe hat in den letzten Jahren eine vollständige Umgestaltung erfahren, gekennzeichnet durch die Einführung der zentralisierten elektrischen Krafterzeugung, die hier wie in anderen Industriestätten mit ähnlichen Arbeitsbedingungen wirtschaftlich bedeutende Ersparnisse ergab. Bessere Gesamtdisposition der Anlage, Vereinfachung und Verbilligung des Betriebes, erhöhte Ausnutzungsfähigkeit der gleichmäßig belasteten Energieerzeuger und daher sparsame Brennstoffauswertung, das sind die wesentlichen Vorteile jeder zentralen, planvoll angelegten Kraftversorgung, die für den Hüttenbetrieb um so größere Bedeutung gewinnt, als dieser mehr als irgend ein anderes Arbeitsgebiet die verschiedenartigsten maschinellen Einrichtungen verlangt, deren Energieversorgung wegen ihrer unübersichtlichen Vielgliedrigkeit und ihrer wechselnden, aussetzenden Betriebsweise sich außerordentlich schwierig gestalten muß. Die richtige Würdigung der gekennzeichneten Vorteile und die verständnisvolle Verwertung der aus kleineren Betrieben gewonnenen Ergebnisse hat denn auch in der Tat zu Einrichtungen geführt, die vermöge der besseren Ausnutzung sowohl der Kraftquelle wie auch der Produktionsmittel eine wesentliche Ermäßigung der Gestehungskosten f. d. Tonne Ausbringen unmittelbar zur Folge hatten.

Solange der Dampf als Energieträger überwiegend die Arbeitsmaschinen der Hüttenbetriebe zu versorgen hatte, war an eine Zentralisierung der Energieerzeugung um so weniger zu denken, je größer die räumliche Entfernung zwischen den einzelnen Kraftverbrauchern wurde. Die Schwierigkeiten, welche einer rationellen Verteilung und Fortleitung des Dampfes für Kraftbetrieb durch ein weitgestrecktes Netz von Rohrleitungen entgegenstehen, liegen unbehebbar im Wesen des Energiemittels begründet und werden auch bei weitem nicht ausgeglichen durch die unbestritten durchgreifenden Verbesserungen, welche die Dampftechnik im letzten Jahrzehnt aufzuweisen hat. Selbst die vervollkommnete Ausnutzung des Brennstoffs, welche durch die Fortschritte im Bau von Kondensationsanlagen, Heißdampfmaschinen, Dampfturbinen, Abwärmekraftmaschinen usw. erzielt wurde, vermochte nicht das System der Dampfkraftübertragung so ökonomisch zu gestalten, daß es die gesteigerten Bedürfnisse und Anforderungen des modernen Hüttenbetriebes ohne Zuhilfenahme anderer Energiemittel hätte erfüllen können.

Bei reinen Hochofenbetrieben mäßigen Umfanges und ohne viel Nebenverwertung (Kokereien, Schlackenverwertung usw.) wird die Kraftübertragung mittels Dampf dadurch erleichtert, daß die Hauptverbraucher, das sind die Gebläsemaschinen, in nächster Nähe der Hochöfen und damit auch der zentralisierten Kesselbatterien gelegen sind, so daß eine Energieübertragung durch Dampfrohrleitungen mit einem relativ günstigen Wirkungsgrade ermöglicht wird. Außerdem sind die für den Dampfbetrieb benötigten Gichtgase in so reichlicher Menge vorhanden, daß die Wirtschaftlichkeit der Kraftübertragung von unter-

geordneter Bedeutung ist. Schwieriger schon gestaltet sich die Kraftversorgung auf diesem Wege für ein Hochofenwerk verbunden mit Thomas-Stahlwerksbetrieb, da die hierfür nötigen Gebläsezentralen je nach dem Umfang der Produktion und der Nebenbetriebe weiter voneinander getrennt liegen. Für solche Hüttenwerke endlich, die sowohl die Verhüttung der Erze als auch die Weiterverarbeitung des Rohmaterials bis zu den Fertigfabrikaten in größerem Maßstabe betreiben, ist eine weitgehende Dezentralisation für die Dampferzeugung die einzige Möglichkeit, der durch die Dampffortleitung auftretenden Schwierigkeiten Herr zu werden und das System der Kraftübertragung einigermaßen wirtschaftlich zu gestalten. Begünstigt und gefördert wurde diese Dezentralisation durch die Ausnutzung der Abfallgase an den Wärmöfen der Walzwerke, wobei die Dampfkessel meist unmittelbar den Ofenbetrieben angegliedert wurden. Eine derartige Abhitzedampfwirtschaft hat in das System der einheitlichen Energieversorgung ein großes Durcheinander gebracht, den Betrieb unübersichtlich gestaltet und verteuert. Die Versuche, durch Verwendung hoher Dampfspannungen die zentrale Dampferzeugung lebensfähig zu gestalten, führten zu maßlosen Energieverschwendungen, da es trotz eines planvoll durchgebildeten Rohrleitungsnetzes nicht gelang, die Übertragungsverluste auf ein zulässiges Maß herabzumindern. Kondens- und Undichtigkeitsverluste von 2 kg Dampf f. d. Quadratmeter Rohrfläche und Stunde bilden für die gekennzeichneten Betriebe durchaus keine Seltenheit selbst bei gut gewarteten Rohrleitungen und bei weitgehender Verwendung von Wärmeschutzmitteln. Für ein Rohrnetz von 1000 qm Strahlungsoberfläche bedeutet das einen Kondensverlust von 2000 kg Dampf f. d. Stunde, so daß unter Annahme einer Verdampfung von 20 kg f. d. Quadratmeter Heizfläche die Betriebsbereitschaft von 1000 qm Rohrleitung je 100 qm Kesselheizfläche erfordert. Ein Hochofenwerk mittlerer Größe (4 Öfen zu je 150 t Ausbringen) enthält beispielsweise bei reinem Dampfbetrieb eine Rohrleitung von 1500 bis 2000 qm, das zugehörige Stahlwerk vielleicht 500 bis 700 qm; das Walzwerk mit Block- und Trägerstraßen (3 bis 4 Maschinen) 1600 bis 2200 qm, so daß das Rohrnetz 3500 bis 5000 qm Strahlungsoberfläche bietet. Die Betriebsbereitschaft würde mithin 350 bis 500 qm Kesselheizfläche nötig machen. Riedler führt in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1899, ein Beispiel an, wo die Betriebsbereitschaft von im ganzen 20 000 qm Leitungsoberfläche die Heizung von 20 Dampfkesseln zu je 80 qm Heizfläche erforderte. Bei ungünstigen örtlichen Verhältnissen oder schlecht gewarteten Anlagen vervielfachen sich die angegebenen Zahlen und es sind eine ganze Reihe von Betrieben bekannt, bei denen die Betriebsbereitschaft des Rohrnetzes 25 und 30 % der gesamten Energieerzeugung dauernd in Anspruch nimmt.*

In denjenigen Betrieben, in welchen Abfallgase für die Dampferzeugung reichlich zur Verfügung standen, wurde auf eine Verbesserung dieser Verhältnisse wenig Wert gelegt, da man den Dampf als geschenkt hinnahm. Dagegen ist die intensivste Ausnutzung der Brennstoffe eine Lebensfrage geworden für alle diejenigen Anlagen, denen entweder überhaupt keine Abfallgase zugänglich sind, oder aber die vermöge ihrer Produktionserweiterungen neue Energieverbraucher an die bisherige Gasverwertung anschließen müssen. Die Feststellung dieser Verhältnisse dürfte genügen, um die beispiellose Entwicklung zu verstehen, welche die elektrische Kraftübertragung auf den Hüttenwerken in den letzten Jahren erfahren hat. Der maßlosen Energievergeudung, welche die dezentralisierte Krafterzeugung und insbesondere die Abhitzedampfwirtschaft mit sich brachte, stehen die bedeutenden Ersparnisse gegenüber, welche durch die elektrische Kraftversorgung in modernen Anlagen erzielt wird. Ins Riesenhafte hat sich diese Entwicklung gesteigert, seitdem man erfolgreich begonnen hat, ausgedehnte Grubenfelder und umfangreiche Hüttenwerksanlagen an ein gemeinsames Kabelnetz anzuschließen und somit die Energieerzeugung und Verteilung in der denkbar vorteilhaftesten Form auszubilden. Auf dieser Grundlage hat sich in einer verhältnismäßig kurzen Spanne Zeit eine Kraftversorgung herausgebildet, die dem Gesamtbetrieb auch nach außen hin ein gegen früher vollständig verändertes Aussehen gegeben hat. Im allgemeinen wird der aufmerksame Besucher einer modern eingerichteten Hütte den Eindruck gewinnen, daß der Betrieb gegenüber den älteren Einrichtungen an Planmäßigkeit und Übersichtlichkeit unbedingt gewonnen hat, obwohl die Produktion meist ganz bedeutend gesteigert wurde. Die im ganzen Werk zerstreut liegenden Dampfkessel mit ihren verschiedenartigen Konstruktionen und Betriebsverhältnissen werden nach und nach außer Betrieb gesetzt. Das Netz der Dampfleitungen, zu dessen Wartung und Beaufsichtigung ein zahlreiches, gut geschultes Bedienungspersonal nötig war, macht dem elektrischen Kabel Platz, das, einmal verlegt, überhaupt keiner Wartung mehr bedarf und weder

* Die oben erwähnten, von Professor Riedler angestellten Messungen ergaben: 1. Schachtanlage mit 12 Dampfkesseln: Leergang 60 % des durchschnittlichen Brennstoffaufwandes, Betriebsbereitschaft 25 %; 2. Fabrikanlage mit 15 Betriebskesseln, mit verzweigter Dampfleitung für Nebenbetriebe: Leergang 62 %, Bereitschaft 25 %; 3. Walzwerk mit zwei Trios, Träger-Reversiermaschine, drei kleinen Walzenstraßen, den üblichen Hilfsmaschinen und Nebenbetrieben: Leergang 70 %, Bereitschaft 32 %; 4. Walzwerk für Handelseisen mit Hammerwerk und entfernt liegender Werkstätte, Lichtwerk, alles von mangelnder Beschaffenheit: Leergang 80 %, Bereitschaft 44 %.

die fortzuleitende Energie verändert, noch auch für seine Betriebsbereitschaft einen Energieaufwand erfordert. Der Ersatz einer Unzahl von kleineren Hilfsdampfmaschinen durch den anpassungsfähigen Elektromotor hat eine durchgreifende Verbesserung fast aller Betriebsmittel gebracht und neben günstigster Ausnutzung erst den ersehnten Schnellbetrieb ermöglicht; das gilt im besonderen für die vielgliedrigen Transport- und Hebevorrichtungen, die durch die Verwendung des elektrischen Einzelantriebes sowohl in ihrer Gesamtanordnung, als auch in ihren konstruktiven Einzelheiten eine völlige Umbildung erfahren haben und in ihrer Leistungsfähigkeit teilweise vervielfacht wurden. Die elektrische Kraftübertragung hat gerade auf diesem Gebiete Aufgaben gelöst, denen weder mit Dampf noch mit Druckluft und Preßwasser gleich erfolgreich und vollkommen beizukommen war, und die zu den schwierigsten gehören, die je der Maschinentechnik zur Lösung gestellt wurden.

Für die Hauptenergieverbraucher der Hütte dagegen, das sind die Gebläsemaschinen und Walzenzugmaschinen mit Leistungen von mehreren tausend P. S., ist bis in jüngster Zeit der Dampfbetrieb Alleinherrscher geblieben und zwar der Dampfbetrieb mit dezentralisierter Dampferzeugung in der Weise, daß jede Maschinengruppe ihre entsprechende Kesselgruppe zugeteilt erhält. Die unmittelbare Ausnutzung der Abfallgase in Gasmotoren hat auch für diese Energieverbraucher ganz neue Grundlagen geschaffen, und das 1500-pferdige Gasgebläse und der 2000pferdige Gaswalzenzugmotor haben sich bereits zu Normalmodellen entwickelt. Durch diese für den Hüttenbetrieb so hochbedeutsamen Erfolge der Großgasmotoren wird das Anwendungsgebiet der Dampfkraftübertragung wiederum bedeutend eingeengt, um so mehr, als auch die Fortleitung und Verteilung des Gases von einer zentralen Erzeugungsstelle aus weniger Schwierigkeiten bietet. In den Fällen, wo die unmittelbare Gasverwertung wegen zu großer Entfernung oder aus sonstigen Betriebsrücksichten nicht mit Vorteil möglich ist, kommt auch für die Gebläse sowohl, wie für die Walzenstraßen der elektrische Betrieb in Anwendung.

Das ist in großen Zügen die Entwicklung, wie sie die Energieversorgung der Hüttenbetriebe im letzten Jahrzehnt durchgemacht hat. Es sollen nunmehr in nachfolgendem an Hand ausgeführter Anlagen die Einrichtungen näher besprochen werden, wie sie sich bei ausgedehnter Verwendung der elektrischen Kraftübertragung bereits auf einzelnen Hüttenwerken als mustergültig herausgebildet und in mehrjährigem Betriebe bewährt haben.

Die Erzeugung elektrischer Energie. Die Bedeutung, welche die elektrische Kraftübertragung gewonnen hat, läßt sich am besten übersehen, wenn man die Entwicklung verfolgt, welche die elektrischen Zentralstationen durchgemacht haben. Auch bei Disponierung dieser tritt auf älteren Werken jene Regellosigkeit zutage, welche jede Dezentralisation unmittelbar zur Folge haben muß. Wo irgend nur Leistung disponibel war, wurde, sobald das Bedürfnis vorlag, eine Dynamo angehängt, meist der Lichtversorgung dienend. Oder es wurde die Dampfdynamo, weil in irgend einem Maschinenhaus noch Platz war, ohne Rücksicht auf eine wirtschaftliche Stromverteilung, ebenda untergebracht. Diese Planlosigkeit in der Anschaffung und Disponierung der Energieerzeuger, von denen jeder meist sein eigenes unabhängiges Netz speiste, mußte die elektrische Kraftübertragung in der Entwicklung hemmen, da der Betrieb teuer und unsicher sich gestaltete. Erst mit der Zentralisierung der Krafterzeuger bei planvoll ausgebautem Verteilungsnetz ließen sich die unverkennbaren Vorteile dieser Art Kraftübertragung voll und ganz ausnutzen und für die Weiterentwicklung nutzbar verwerten. Die Vorteile wuchsen, als in der Folge — neben der Lichtversorgung — der elektrischen Zentrale mehr und mehr auch die Kraftversorgung zufiel; hierbei zeigte sich, besonders in den Betrieben mit wechselnd belasteten Motoren, daß die angeschlossenen Einzelantriebe die Zentralstation meist mit weniger als 50 % ihrer Nennleistungen für die Energiezufuhr in Anspruch nahmen, so daß eine hochökonomische Ausnutzung der Brennstoffe und der Betriebsmittel erzielt wurde. In denjenigen älteren Betrieben, in welchen die Zentralstation überwiegend zur Lichtversorgung diente und in denen nur wenige Motoren angeschlossen waren, trat der Energieaufwand während des Tages hinter dem in den Abend- und Nachtstunden bedeutend zurück, so daß erst bei Einbruch der Dunkelheit eine volle Inanspruchnahme der Kraftstation eintrat. Heute überwiegt die Kraftversorgung den Lichtbedarf so bedeutend, daß eine ziemlich gleichmäßige Belastung auch für die Tagschicht gewährleistet ist. Ausgleichend für die Zentralenbelastung wirkt auch der Umstand, daß bei Beginn der Lichtbelastung in den Abend- und Nachtstunden der Kraftbedarf zurückgeht, da in den Reparaturwerkstätten sowohl, wie auch in den Adjustagen und Verladeanlagen meist nur in Tagesschicht gearbeitet wird. Was die Größenbemessung der Zentrale angeht, so sei daran erinnert, daß wegen der wechselnden und aussetzenden Belastung der meisten Arbeitsmaschinen die Energiequelle erfahrungsgemäß nur mit 40—60 % der Motor-Nennleistung belastet wird; es hängt das natürlich unmittelbar mit der Art des Betriebes zusammen. Für die reinen Hochofenwerke mit Kokerei und Steinfabrik wird die Größe der Zentrale nicht kleiner gewählt werden dürfen, als die Addition der Leistungen sämtlicher angeschlossener Energieverbraucher ergibt. Anders dagegen gestalten sich diese Verhältnisse für die

reinen Walzwerksbetriebe, deren Transporteinrichtungen und sonstigen Hilfsmaschinen außerordentlich weitgehenden Belastungsschwankungen unterliegen. Erfahrungsgemäß tritt hierbei ein weitgehender Ausgleich ein, und die hieraus resultierende Grundbelastung, welche sich für die Zentrale ergibt, bleibt meist wesentlich unter 50 % der angeschlossenen Pferdestärken, wenn ausschließlich die Walzwerkshilfsmaschinen (Rollgänge, Schlepper, Krane, Scheren, Sägen, Adjustage) elektrisch betrieben werden, und steigt bis zu 70 % der Gesamtleistungen, wenn die Straßen selber elektrischen Antrieb erhalten. Auch ist der Belastungsausgleich bei durchgehender Verwendung von reversierbaren Einzelantrieben entschieden vollkommener als bei Ausführung von Gruppenantrieben, wie diese beispielsweise bis in neuere Zeit hinein für Rollgänge und Schlepper in Betrieb waren. Die Leerlaufsarbeit selbst gut gewarteter größerer Gruppenvorgelege mit Wendegetrieben beträgt 30 bis 40 eff. P. S., so daß bei 8 bis 10 Gruppen die Zentrale schon mit 250 bis 400 eff. P. S. dauernd belastet ist. Dazu kommt, daß die beim Einrücken der Wendegetriebe auftretenden Belastungsschwankungen größer ausfallen als beim Reversieren der Einzelantriebe, so daß die Belastung der Zentrale bei Gruppenbetrieb wesentlich ungünstiger wird.

Die Anlegung und Ausführung der Zentralen wird grundlegend beeinflußt von der Art der Energiequelle, die zur Kraftversorgung des Betriebes ausgenutzt werden kann. Im wesentlichen kommen für die nachstehenden Betrachtungen nur der Dampfbetrieb und der Kraftgasbetrieb in Frage. Für diejenigen Anlagen, welche mit einer Kombination der beiden Energiemittel arbeiten, ergeben sich die für den Bau der Zentralen maßgebenden Gesichtspunkte ohne weiteres aus den erkannten Grundsätzen, welche für eine der Energiearten allgemeine Gültigkeit erlangt haben. Die Ausnutzung von Wasserkräften soll von den folgenden Betrachtungen ausgeschlossen werden, da ihre Bedeutung, wenigstens für deutsche Verhältnisse, zu gering ist, als daß eine Verallgemeinerung der in kleineren Betrieben gewonnenen Erfahrungen hervorragendes Interesse beanspruchen könnte.

Dem Entwicklungsgang folgend, den der Ausbau von elektrischen Hüttenzentralen genommen hat, seien zunächst hier die Dampfzentralen behandelt, die ja auch neuerdings durch die erfolgreiche Einführung der Turbodynamo wieder in scharfen Wettbewerb treten mit den Gaszentralen, und zwar selbst in denjenigen Werken, denen Abgase zur Verfügung stehen. Werden diese Abgase für die Dampferzeugung ausgenutzt, so ist die Disposition von Kessel- und Maschinenhaus vielfach beeinflußt von der Anlage der Gaszuleitung. In denjenigen älteren Werken, in welchen der elektrische Betrieb erst spät eingesetzt hat, ist der Raum meist derartig beschränkt, daß eine weitere örtliche Trennung von Kessel- und Maschinenhaus nötig wird, so daß längere Frischdampfleitungen unvermeidlich sind. Für diese Verhältnisse kommen schnellaufende stehende Dampfdynamos oder Turbinendynamos mit geringem Raumbedarf in erster Linie in Frage. Überall da, wo genügend Baugrund vorhanden ist, ergibt sich die gegenseitige Lage von Kessel- und Maschinenhaus von selber: entweder parallel nebeneinander oder hintereinander. Etwa nötig werdende Kohlenlager, Akkumulatorenräume usw. sind zweckmäßig so zu disponieren, daß die Frischdampfleitungen möglichst kurz und übersichtlich ausfallen. Aus diesem Grunde sollte man auch vermeiden, die Kondensations- und Pumpenanlage zwischen Kessel- und Maschinenhaus zu legen. Durch Unterkellern der Betriebsräume kann man nach dieser Richtung hin in den meisten Fällen die Anordnung der Gesamtanlage wesentlich verbessern, ohne daß die Übersichtlichkeit leidet oder die Bedienung erschwert wird. Begünstigt wird diese Anordnung dadurch, daß man die Pumpen durch Einzelmotoren antreibt, so daß deren Aufstellung von keiner Dampfzuleitung oder Transmission abhängig ist. Mit Vorteil werden in neueren Anlagen, wenn eben angängig, die Kesselspeise- und Kondensationspumpen der elektrischen Kraftstation sowie der Gebläsezentrale mit der Pumpenanlage für die Wasserversorgung des Werkes vereinigt zugunsten eines übersichtlichen, einheitlichen Betriebes, während gleichzeitig hierdurch mit den geringsten Anschaffungskosten eine außerordentlich betriebssichere und steigerungsfähige Anlage geschaffen wird.

Die Dampfkesselanlage. Meist handelt es sich darum, große Heizflächen auf beschränktem Baugrund unterzubringen; insbesondere können die Vorteile der raumsparenden Dampfturbinen erst dann voll und ganz zur Geltung kommen, wenn die zugehörige Kesselanlage eine entsprechend geringe Ausdehnung verlangt. Kurze Dampfleitungen und ein übersichtlicher Zusammenbau der gesamten Zentrale sind die weiteren Vorteile.

Die Verwendung von Großwasserraumkesseln dürfte unter diesen Verhältnissen mehr und mehr zurückgedrängt werden zugunsten des Röhrendampfkessels, der heute bis zu 485 qm Heizfläche in einer Einheit bereits gebaut wird. Dazu kommt, daß die Anlagekosten bei Verwendung von Großwasserraumkesseln bei größeren Zentralen wesentlich höher sind gegenüber einer Anlage mit Röhrenkesseln.* Unbestritten sind die Vor-

* Datterer berichtet in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1902 S. 296, daß ein Vergleichsprojekt für eine Kesselanlage die doppelte Zahl der Großwasserraumkessel gegenüber Wasserrohrkesseln ergeben habe; hierbei stellten sich die Anlagekosten bei ersteren auf 2500000 ℳ bei Anlage der letzteren auf 825000 ℳ.

teile, welche der Großwasserraumkessel in bezug auf bessere Verdampfung und Trockenheit des Dampfes gegenüber dem Röhrenkessel bietet, jedoch dürften dessen geringer Raumbedarf sowie die hierdurch erzielte bessere Übersichtlichkeit der Dampfleitungen und die vereinfachte Bedienung, ferner die geringen Anschaffungskosten und die schnellere Betriebsbereitschaft in den meisten Fällen zugunsten einer Anlage mit Röhrenkesseln entscheiden. Auch sei daran erinnert, daß der Wasserrohrkessel, was die Verdampfung angeht, durch den Einbau eines guten Überhitzers wesentlich an Wert gewonnen hat.

Gasfeuerung. Bei der Ausnutzung der Abgase zum Heizen der Dampfkessel bricht sich mehr und mehr die Erkenntnis Bahn, daß durch eine gute Reinigung der Gase die Ökonomie der Anlage wesentlich gewinnt. Die Staubablagerungen schlecht gereinigter Gichtgase beeinträchtigen die Wärmedurchlässigkeit der Heizfläche bedeutend, so daß der Gasverbrauch f. d. Kilogramm erzeugten Dampfes ein abnorm hoher werden muß, wenn der Kessel nicht oft und durchgreifend gereinigt wird. Diese Reinigungen werden besonders lästig und teuer bei Röhrenkesseln, zumal wenn, wie fast bei allen Neuanlagen, Überhitzer eingebaut sind, deren gutes Funktionieren möglichst staubfreie Heizflächen zur Voraussetzung hat. Eingehende Berechnungen und Kostenaufstellungen für Gasreinigungen verschiedener Systeme gibt Osann in „Stahl und Eisen" vom 1. Februar 1902, und zwar eine Gasreinigung sowohl für motorische Zwecke als auch für Winderhitzer und Kesselbetrieb.* Osann stellt fest, daß die Reinigungskosten für 1000 cbm Gas von 10 bis 16 g Staub und 104 g Wasserdampf im Kubikmeter sich auf durchschnittlich 20 Pfg. stellen bei einer Reinigung bis auf 0,03 g im Minimum. Die Kosten reduzieren sich, wenn die Reinigung nur bis auf 0,3 g f. d. Kubikmeter getrieben wird, was für die Kesselfeuerung als ausreichend gilt. Rechnet man mit einem Reinigungswert von 15 Pfg. für 1000 cbm, so bedeutet das eine Erhöhung von 0,15 Pfg. für die Erzeugungskosten einer Dampfpferdekraft und Stunde (bei Annahme von 10 cbm Gasverbrauch f. d. Pferdestärke und Stunde).** Die Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlagen aber gewinnt durch die Ersparnis an Kesselreinigungskosten, durch bessere Ausnutzung der Kesselanlage und durch eine verbesserte Gasökonomie.

Die Ausführung der Feuerungen selber ist bekannt und bietet wenig Neues. Man tut gut, einen Teil der Kesselanlage wenigstens für Kohlenfeuerung vorzusehen, um bei schlechtem Ofengang eine Reserve zu haben; das ist um so wichtiger, je mehr Gasmotoren angeschlossen sind, die unter

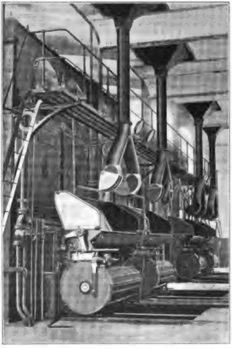


Abbildung 1. Kettenrostfeuerung in Verbindung mit einer mechanischen Kohlentransport-Einrichtung.

allen Umständen mit Gas versorgt sein müssen. Auch auf die Maßregeln zur Verhütung von Gasexplosionen sei besonders hingewiesen; nicht selten ist es vorgekommen, daß eine Leitungsexplosion den größten Teil der Zentrale tagelang stillgelegt hat.

Allgemein sei bemerkt, daß die für die Sicherstellung der elektrischen Kraftstation benötigten Reserven und sonstigen Einrichtungen mit Sorgfalt studiert und ausgeführt werden müssen, will man vor Überraschungen sicher sein. Verkehrte Sparsamkeit oder Flüchtigkeit in der Disponierung rächen sich immer und können im vorliegenden

* Siehe auch „Stahl und Eisen" 1904 S. 1 und S. 1012.

** Gruber-Teplitz rechnet mit 7 cbm Gasverbrauch f. d. Pferdestärke und Stunde („Stahl u. Eisen" 1904 S. 14). Neuere Rentabilitätsrechnungen gehen sogar auf 5 cbm Gasverbrauch, unter Annahme modern eingerichteter und gut gewarteter Kessel- und Maschinenanlagen.

Fall geradezu von verhängnisvollen Folgen werden, da größere Störungen in der elektrischen Zentrale unmittelbare Betriebsstillstände zur Folge haben können. Es läßt sich häufig beobachten, wie üppig beispielsweise die Gebläsezentralen mit Reserven versehen sind, während es in der elektrischen Kraftstation in dieser Richtung am Nötigsten fehlt.

Kohlenfeuerung. Die Anlage einer leistungsfähigen Kohlenfördereinrichtung, welche die einzelnen Kessel versorgt, ist für größere Krafthäuser mit zentralisierter Kesselanlage von nicht zu unterschätzender Bedeutung (siehe Abbildung 1 und 2). Aufzug gehoben und gesenkt werden, hat für Neuanlagen nach Abbildung 2 allgemeinere Verbreitung gefunden.

Mechanische Kohlenbeschickungsvorrichtungen für die Rostfeuerungen selber können nur dort größere Betriebsersparnisse einbringen, wo Kohlensorten gleicher Korngröße verfeuert werden. Aber selbst da läßt die dauernde Zuverlässigkeit der mechanischen Beschickungen häufig so viel zu wünschen übrig, daß die herausge-

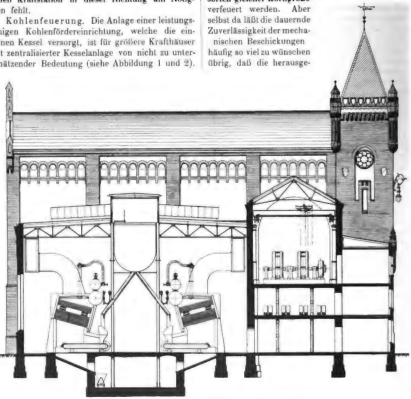


Abbildung 2. Zentrale von 10000 P. S. Gesamtleistung.
(Anordnung der Kohlen- und Asche-Fördereinrichtung für das Kesselhaus.)

Liegt die elektrische Zentrale, wie es meist der Fall ist, inmitten des Hochofenbetriebes, so lassen die gedrängten Raumverhältnisse die Anlage ausgedehnter Kohlenlager nicht zu; vielfach sogar läßt sich eine Geleisanlage für eine bequeme Kohlenanfuhr nur sehr schwer anordnen. In solchen Fällen leistet eine mechanische Förderanlage wertvolle Dienste, und zwar nicht nur für die Verteilung, als besonders auch für die dauernd gleichmäßige Heranschaffung des Kohlenvorrats. Die unter Kesselhausflur angeordnete Aschenförderung, bei der die Aschenwagen durch einen leichten rechneten Ersparnisse bei der nächsten größeren Reparatur wieder verausgabt werden, abgesehen von den Schwierigkeiten, welche jede unvorhergesehene Störung verursacht. Der elektrische Betrieb hat an sich schon mit einer Menge betriebsgefährdender Zufälligkeiten zu rechnen, meist allerdings à conto Unverständnisses; jede Vergrößerung der Unsicherheit durch Einbau schwer zu übersehender Einrichtungen scheint daher doppelt gewagt und läßt sich doch nur durch größere Ersparnisse rechtfertigen. Der in den Abbildungen 1 und 2 dargestellten Ketten-

Digitized by Google

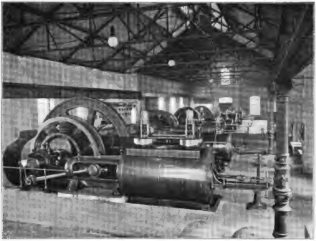


Abbildung 3. Gleichstromzentrale mit liegenden Dampfdynamos.

rostfeuerung,* die eine größere Verbreitung erlangt hat, werden Verbesserungen nachgerühmt, welche eine Erhöhung der Lebensdauer wie auch der Betriebssicherheit bezwecken. Der aus gußeisernen Gliedern bestehende umlaufende Kettenrost wird oben und unten durch Walzen unterstützt, die in den gußeisernen Seitenrahmen gelagert sind. Die Hauptantriebswalze macht etwa 35 Umdrehungen stündlich. Der Kraftbedarf f. d. Rost beträgt etwa $^1/_3$ P. S. Die Transportgeschwindigkeit ist regulierbar; auch die Höhe der Kohlenschicht auf dem Rost läßt sich einstellen. Der Zusammenbau einer derartigen Beschickungsvorrichtung mit einer hochgelegten Förderanlage ermöglicht einen übersichtlichen, sparsamen Betrieb, den Einbau einfacher und gut durchgebildeter Konstruktionen vorausgesetzt.

Überhitzer. Die sogenannte Veredelung des Dampfes ist für die Wirtschaftlichkeit der Kraftstation von größerer Bedeutung, da nach dem jetzigen Stande der Heißdampftechnik 8 bis 12 % vom Brennstoffverbrauch unmittelbar gespart werden, ohne daß Anlage- und Unterhaltungskosten eine nennenswerte Steigerung erfahren. Bei den heute üblichen Temperaturen von höchstens 250 bis 300° C. treten Schwierigkeiten im Betriebe nicht mehr auf, nachdem genügend Erfahrungen für die richtige Wahl der Schmiermittel sowie für die Durchbildung und Behandlung der Steuerorgane und Stopfbüchsen vorliegen. Diejenigen Überhitzerkonstruktionen sind vorzuziehen, die eine leichte Reinigung von Flugasche gestatten; das gilt insbesondere bei Gasfeuerung mit schlecht gereinigten Abgasen, da Staubablagerungen eine größere Überhitzung unmöglich machen. Für Dampfturbinenanlagen ist eine Überhitzung schon deshalb zu empfehlen, weil bei Betrieb mit nassem Dampf die Laufräder eine größere Abnutzung erleiden. Anderseits eignet sich die Turbine für Betrieb mit Heißdampf ungleich besser als die Kolbendampf-

Abbildung 4. Zentrale von 32000 P.S Gesamtleistung mit 5 Drehstrom-Dampfdynamos zu je 4000 P.S. und 2 zu je 6000 P.S.

* System Babcock und Wilcox.

Digitized by Google

maschine, da die Schmierung des Dampfes gänzlich entfällt, während die Dampfverteilung nur ein Steuerorgan mit einfachsten Formen verlangt.

Rohrleitungen. Die Anordnung der Rohrleitung hängt von den örtlichen Verhältnissen ab; die Disponierung muß so erfolgen, daß bei kurzen und übersichtlichen Dampfwegen eine volle Reserve zur Verfügung steht. Die Ausführung der letzteren muß die Möglichkeit bieten, daß jede Kesselgruppe mit jeder Dampfmaschine in Verbindung gebracht werden kann; bei auftretenden Defekten muß der schadhafte Rohrstrang ohne Hinderung des Betriebes abgeschaltet werden können. Diese Bedingungen führen zur Anlage von Ring- bezw. Doppelleitungen, die bei planvoll durchdachter Ausführung neben einer wirtschaftlichen Betriebsweise den schwierigsten Betriebsverhältnissen gerecht zu werden vermögen. Für Anlagen, welche mit Heißdampf arbeiten, empfiehlt es sich, die Überhitzer ausschaltbar einzurichten, so daß gegebenenfalls ein Betrieb mit gesättigtem Dampf ermöglicht wird. Die hierdurch bedingte Komplikation im Rohrnetz erfordert eine besonders sorgfältige Durcharbeitung des Rohrplanes, derart, daß die Anzahl der benötigten Fassonstücke und Ventile auf das denkbar kleinste Maß herabgemindert wird, zugunsten der Übersichtlichkeit und der Betriebssicherheit der Gesamtanlage. Auf eine sorgfältig ausgeführte, wärmebeständige Isolierung der Rohrleitung wird in den letzten Jahren größter Wert gelegt, und zwar erstreckt sich dieser Wärmeschutz auch auf die Rohrflanschen und Ventile. Die Ausführung der letzteren für Heißdampfleitungen verlangt Spezialkonstruktionen, die den hohen Temperaturen Rechnung tragen (Gußstahlkörper mit Nickelsitzen).

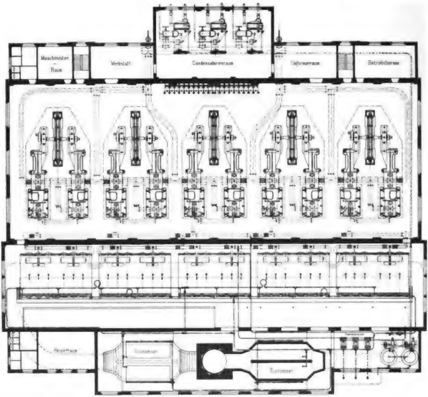


Abbildung 5.
Drehstromzentrale mit liegenden Dampfdynamos, 10000 P.S. Gesamtleistung in 5 Einheiten.

Von den Vorteilen einer Wasserreinigungs- und Vorwärmeeinrichtung wird in den Hüttenzentralen ausgiebiger Gebrauch gemacht. Der Vollständigkeit halber sei noch die Errichtung von Rückkühlanlagen erwähnt, die auf wasserarmen Werken in größtem Umfang in Betrieb sind.

Das Dampfdynamo-Maschinenhaus. Wahl der Größeneinheit. Die Bestimmung der Größe der Maschineneinheiten hängt in erster Linie von dem Umfang der Zentrale ab, weiterhin von der Art der Belastung (ob Tag- oder Nachtbetrieb, ob lang andauernde Entlastungen, ob in absehbarer Zeit Erweiterungen nötig werden usw.). Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse bemißt man im übrigen die Einzelmaschine so groß wie möglich zugunsten geringer Anschaffungs- und Betriebskosten. Eine vergleichende Kostenaufstellung für eine kleinere Kraftstation von insgesamt 1500 P. S. ergibt beispielsweise das folgende Resultat:

Gesamtkosten der betriebsfertigen Anlage

a) bei Wahl von 3 Dampfdynamos zu 500 P. S. . . . . etwa 300 000 ℳ
b) bei Wahl von 1 Dampfdynamo von 1500 P. S. . . . . „ 215 000 ℳ

Die Erzeugungskosten für eine Kilowattstunde betragen:

im ersten Fall etwa 3 Pfg.,
im zweiten Fall etwa 2,3 Pfg.

Die Anlagekosten enthalten: die Kosten für die vollständige Kessel- und Maschinenanlage einschließlich Fundamente und Gebäulichkeiten, betriebsfertig aufgestellt. Die Betriebskosten sind die reinen Selbstkosten und sind aufgestellt unter folgenden Annahmen:

300 Tage zu 24 Std. = 7200 Arbeitsstunden für das Jahr.
Kohlenpreis = 130 ℳ für 10 t frei Kesselhaus.

In den günstigeren Betriebskosten f. d. K.W.-Stunde, erzeugt durch die größere Maschineneinheit, kommen die verringerten Ausgaben für Amortisation, Verzinsung und Bedienung, sowie die bessere Brennstoffausnutzung unmittelbar zum Ausdruck.

Selbstverständlich wird man aus Rücksicht auf Reserve eine 1500 P.S.-Zentrale nie in einer Einheit ausführen; die angegebenen Zahlen sollen nur zeigen, welchen Einfluß ganz allgemein die Wahl der Maschineneinheit auf die Anlage- und Betriebskosten der Kraftstation haben können. Bei größeren Zentralen von beiläufig 10- bis 15 000 P. S. tritt die Frage der Größenteilung in den Hintergrund; man wird eben da immer auf 2000 bis 3000 pferdige oder auf noch größere Einheiten gehen.*

* Die Ausführung von wesentlich größeren Maschinen kann unter Umständen unbequem für den Betrieb werden, da ja doch — sobald eine derartige Einheit abgeschaltet wird — eine ebenso große Reserve einspringen muß.

Weitgehender Erwägung dagegen bedarf die Teilung kleiner und mittlerer Zentralen, da, wie aus den mitgeteilten Zahlen hervorgeht, die richtige Wahl der Maschineneinheit die Kosten der Energieerzeugung so unmittelbar beeinflußt. Hier fragt es sich: Sollen insbesondere die Reservemaschinen gleich groß mit den übrigen Einheiten genommen werden? Im allgemeinen sei hierzu bemerkt, daß es ohne Zweifel vorteilhaft ist, die ganze Anlage mit gleichen Einheiten auszubauen, besonders mit Rücksicht auf übersichtlichen Betrieb und Gleichheit aller Reserveteile, abgesehen davon, daß ein Parallelbetrieb gleicher Krafterzeuger am vollkommensten durchführbar ist. Eine weitere Berücksichtigung müssen außerdem diejenigen Betriebs- und Belastungsverhältnisse finden, die zwar nicht häufig vorkommen, die aber, insbesondere bei reinen Walzwerksbetrieben, die Außerbetriebsetzung der Hauptkraftverbraucher während 40 bis 60 Tagen im Jahr erfordern (Sonntagsfeierschichten, größere Reparaturen usw.). In solchen Fällen ist es natürlich unwirtschaftlich, die paar benötigten Werkstättenbänke sowie den geringen Lichtverbrauch von einer großen Maschine aus zu speisen. Wenn da keine Akkumulatoren vorhanden sind, empfiehlt sich die Aufstellung einer kleinen schnellaufenden Dampfdynamo; vielfach läßt sich auch bei getrenntem Licht- und Kraftbetrieb die Lichtdynamo und die Reserve-Kraftdynamo von einer Dampfmaschine aus vorteilhaft betreiben. In jedem Spezialfall ist es nötig — unter umfassender Würdigung aller in Betracht kommenden Verhältnisse —, die Teilung der Maschineneinheiten bei den Rentabilitätsberechnungen eingehend zu prüfen, da von der richtigen Wahl die Ökonomie der Kraftversorgung bedeutend beeinflußt wird. Ein derartig planvolles Vorgehen in dem Ausbau der Kraftstation ist natürlich nur möglich bei größeren Neubauten oder Umbauten von Grund aus; bei einem Ausbau vorhandener Zentralen unter Benutzung der bereits im Betrieb befindlichen Maschinen ist es bedeutend schwieriger und meist unmöglich, die Vorteile, die sich aus der Beschaffung gleich großer Maschineneinheiten ergeben, zur Geltung zu bringen. Meist sind zwingende Gründe vorhanden, die größeren Vorteile einer höheren Kesselspannung oder eines verbesserten Maschinensystems bei den Erweiterungen zu verwerten.

Wahl des Dampfmaschinensystems. Was die Frage anbelangt, ob stehende oder liegende Dampfmaschinen zur Ausführung kommen sollen, so sei daran erinnert, daß die stehende Maschine bei geringerem Raumbedarf hohe Umdrehungszahlen zuläßt, hingegen unübersichtlicher und schwerer zu bedienen ist als die liegende Maschine, die bei einfacherer Wartung eine schnelle Demontage aller Teile ermöglicht. Diese Vorteile, ebenso wie der geringere Dampfverbrauch, haben der liegenden Maschine überall da eine große

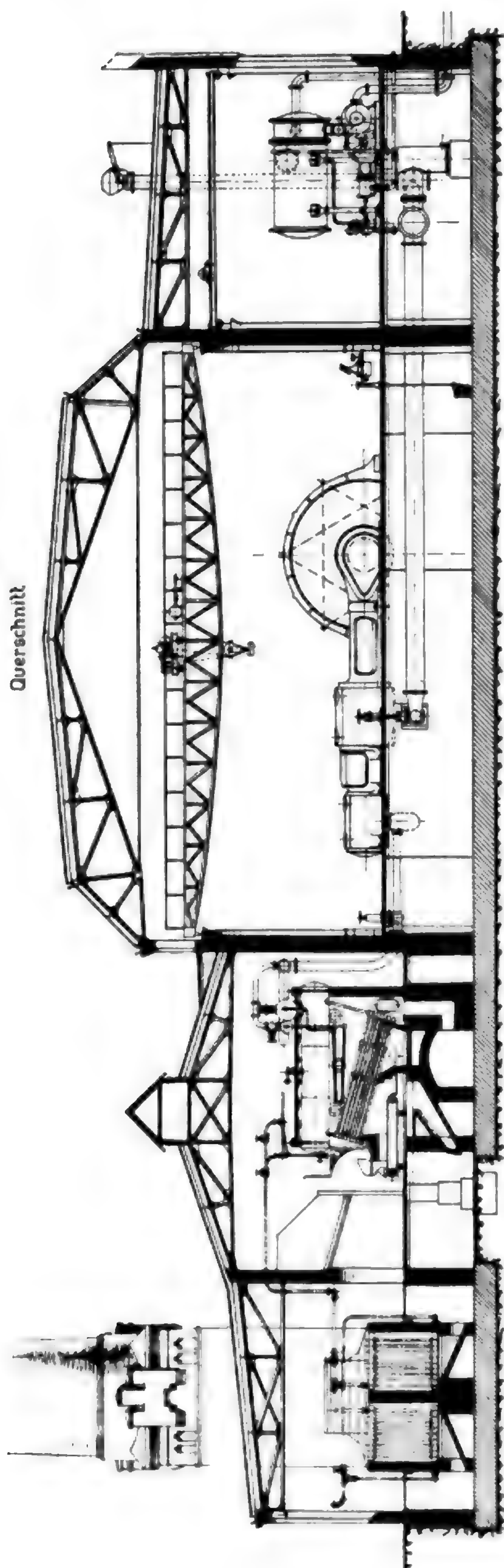


Abbildung 6. Schnitt durch die Zentrale Abbildung 5 in vergrößertem Maßstabe.

Verbreitung gesichert, wo die Platzfrage keine wesentliche Rolle spielt, dagegen hohe Anforderungen an die Betriebssicherheit und Einfachheit der Anlage gestellt werden. Ob die Ausführung als Verbund- oder als Dreifach-Expansionsmaschine erfolgen soll, hängt ab in erster Linie von der zur Verfügung stehenden Dampfspannung. Bis zu 10 Atm. empfiehlt sich noch die Verwendung von Verbundmaschinen; bei größeren Spannungen kann der geringere Dampfverbrauch der Dreifach-Expansionsmaschine ihre Verwendung zweckmäßig machen. Man sollte sich aber bei dem Vergleich vergegenwärtigen, daß zwar der Dampfkonsum sich verringert, dagegen der Ölverbrauch sich bedeutend steigert; der Raumbedarf und der Preis betragen vielfach das $1^1/_2$ fache von dem der gleichwertigen Verbundmaschine, während gleichzeitig die Anforderungen an die Bedienung wachsen. Es empfiehlt sich daher die Ausführung der Maschine mit dreifacher Expansion erst bei Einheiten über 1200 bis 1500 P. S., und zwar auch dann nur für solche Betriebe, die mit durchgehender voller Belastung arbeiten. Dieser letzte Punkt verdient besondere Beachtung für diejenigen Betriebe, in denen die Maschinen parallel auf die Sammelschienen arbeiten, da bei weniger als der halben Belastung die Dreifach-Expansionsmaschine merklich unruhiger arbeitet, so daß Störungen, insbesondere in Drehstromzentralen mit stark wechselnder Belastung, vorkommen können.

Neuerdings sind die Überlastungsverhältnisse der Dynamo durch die Verbandsvorschriften einheitlich geregelt, und zwar sollen die Dynamos 25 % ihrer Normalleistung während einer halben Stunde überlastungsfähig sein, ohne daß die zulässigen Temperaturen überschritten werden. Bei der getrennten Vergebung von Maschine und Dynamo muß dieser Punkt Berücksichtigung finden, damit die Überlastungsfähigkeit der Dampfdynamo auch wirklich ausgenutzt werden kann.

Es würde zu weit führen, den konstruktiven Aufbau der Dampfmaschinentypen sowohl wie auch der Dynamos hier in allen Einzelheiten zu besprechen. Es erübrigt sich dies um so eher, als die grundlegenden Details nach bewährten Ausführungsformen sich als feststehend herausgebildet haben und Gemeingut aller Maschinenfabriken geworden sind. In den Lieferungsbedingungen ist in jedem Fall auf eine besonders gute Regulierfähigkeit sowohl für die Dampfmaschine, als auch für die Dynamos Wert zu legen, einmal um einen wirtschaftlichen Parallelbetrieb aller Maschinen zu erzielen, und dann auch, um Spannungsschwankungen vom Netz fernzuhalten. Die Erfüllung dieser für einen ordnungsmäßigen sicheren Betrieb wichtigen Bedingungen gestaltet sich um so schwieriger, je größer die Belastungsschwankungen der einzelnen Energieverbraucher und je geringer der Gesamtbelastungsausgleich auf die Zentrale sich ergeben (z. B.

reiner Walzwerksbetrieb mit elektrischem Einzelantrieb). Weiter unten werden im Zusammenhang die Einrichtungen besprochen, die eine ökonomisch gleichmäßige Zentralenbelastung ermöglichen.

Was den Zusammenbau von Dampfmaschine mit Dynamo anbetrifft, so haben sich auch hierfür je nach Art und Größe der Maschine einheitliche Typen herausgebildet. Die Abbildungen 3 bis 6 lassen die charakteristischen Eigenschaften der verschiedenen Systeme und Bauarten erkennen.

(Fortsetzung folgt.)

Amerikanische Ofenkonstruktion unter besonderer Berücksichtigung ihres Mauerwerks.*

Von Professor **Bernhard Osann** in Clausthal.

M. H.! Ich bin der Aufforderung Ihres Vorstandes gern gefolgt, um Eindrücke, die ich letzten Sommer auf meiner Amerikareise erhalten habe, Ihnen mitzuteilen. Ich hoffe, daß sie Interesse finden werden, gerade weil Sie unausgesetzt mit den beim Ofenbau in der Eisenindustrie maßgebenden Gesichtspunkten rechnen müssen, auch oft raterteilend eingreifen und vor allem ein reges Interesse daran haben, daß die aus ihren Ziegeln aufgebauten Öfen sich bewähren, im besonderen widerstandsfähig und haltbar sind.

Vorausschicken will ich, daß ich die amerikanische Eisenindustrie in Pittsburg und Umgebung, Buffalo, Duluth am Oberen See, Milwaukee, Chicago kennen gelernt habe. Im rauchschwarzen Pittsburg, dem Mittelpunkte der amerikanischen Eisenindustrie, war ich zwei und eine halbe Woche. Auf der Weltausstellung in St. Louis, die im übrigen einen sehr guten Eindruck machte, war das Eisenhüttenwesen allerdings sehr schlecht vertreten. Abgesehen von einem Walzwerk der Morgan Construction Company war so gut wie nichts Bemerkenswertes da. Ein Beweis für die Eifersucht, Unterschätzung, ja geradezu Feindschaft, mit der der amerikanische Osten den Westen betrachtet. Bedeutungsvoll war aber die Ausstellung insofern, als sie einen Einblick in die unermeßlichen Naturschätze gestattete, die noch der Verwendung harren. Die Ansicht, die man hier so oft hört: „Amerika wird bald infolge der maßlosen Verschwendung seinen Reichtum verloren haben", ist zweifellos in ihrer Allgemeinheit irrig; denn einmal ist es mit der Verschwendung gar nicht so arg, da der Amerikaner schon in Rücksicht auf die Ausbeutung des angelegten Kapitals scharf rechnet, und dann ist eben auch ungeheuer viel da, und es sind große Kapitalkräfte fortwährend dabei, neue Aufschlüsse zu machen, wenn sie dabei auch erst in Jahrzehnten auf Ausnutzung rechnen können. Ich habe mich nicht des Eindrucks erwehren können, daß Amerika bei Verteilung der Güter, die ein Land reich machen, besser abgeschnitten hat als Europa, auch gerade in bezug auf Kohlen und Erze. Wenn man von Verschwendung sprechen will, so muß man die Waldverwüstung erwähnen, die allerdings auch in den Augen der gebildeten Amerikaner ein Greuel ist und jetzt schon die schlimmsten Folgen auf Klima und Flußschiffahrt gezeitigt hat. Warum das so ist? Darauf einzugehen verbietet mir der Rahmen des Vortrags. Ich will Ihnen ja von Ofenkonstruktionen berichten. Zunächst Hochöfen.

Der Hochofenbau ist in Amerika seinen eigenen Weg gegangen und man muß anerkennen: zielbewußt und erfolgreich. So erfolgreich, daß die alte Welt gerade in den letzten Jahren vieles herüberholte. Auffallend ist, daß die Hochöfen in Amerika so gleichartig gebaut sind. Wie bunt sieht es hier bei uns aus; allein die vielseitig gestalteten Profile, dann der Aufbau, Gichtverschluß, Gerüst und alles, was in der verschiedensten Gestaltung sich dem Beschauer darbietet. Ich habe in Amerika etwa 50 Hochöfen besichtigt. Überall der hochliegende Tragkranz, der Schachtpanzer, der oben den doppelten Trichterverschluß und das Ende des Schrägaufzugs nimmt. Nur ganz vereinzelt, vielleicht in vier Fällen, fand ich alte Gichttürme mit senkrechtem Aufzug. In Abbildung 1 sehen Sie einen typischen amerikanischen Hochofen, einen der zehn Hochöfen der Edgar Thomson Works bei Pittsburg, die mit Homestead und Duquesne zur Carnegie Steel Co. gehören. In den 18 Hochöfen dieser drei unmittelbar benachbarten Werke haben Sie eine Roheisenerzeugung von rund 40 % der des deutschen Zollgebiets verkörpert. Dieses typische Bild hat sich nun mit der Zeit folgerichtig entwickelt. Ich will mit dem Schrägaufzug beginnen; der sitzt eben dem Amerikaner in Fleisch und Blut. Ich habe ihn auch bei

* Vortrag, gehalten in der Jahresversammlung des Vereins deutscher Fabriken feuerfester Produkte am 23. Februar 1905.

vielen Kupolöfen gesehen und dann auch bei Eisenerzgruben am Oberen See im Mesabi- und Vermiliongebiet; hier hat man aus Vorliebe für die Schrägaufzüge die sonst im Bergbau nicht gut beleumundeten tonnlägigen Schächte angewendet. Das Füllen und Entleeren des meist 5000 kg fassenden Fördergefäßes geht bei diesem Schrägaufzug denkbar einfach vor sich, das Entleeren ohne jede Menschenhand, indem jedes Rad auf einer Schiene läuft und die Schienen oberhalb des Gichttrichters oder der Erztasche bei den Gruben so gekrümmt sind, daß der Wagen sich schief nach unten stellt. Dieser Schiefaufzug hat wahrscheinlich dem Hochofen das Gepräge aufgedrückt. Sie werden dies bezweifeln, aber bitte folgen Sie meinem Gedankengange.

Das Bild eines Hochofens mit Schachtpanzer kennen Sie auch, und haben es sogar noch vor Augen, wenn Sie unsere älteren Hochofenanlagen durchgehen, die keinen durchgreifenden Umbau erfahren haben. Man hat aber in Deutschland überall bei solchen Umbauten und bei Neuanlagen die Anwendung des Panzers verworfen, dafür Bänder um das freistehende Mauerwerk gelegt, letzteres durch Entfernung des Rauhgemäuers verschwächt und die Last der Gichtplattform mit allem Zubehör auf ein selbständiges Säulengerüst gelegt. Dies alles geschah in der Erwägung, daß das Rauhgemäuer unnütz war in bezug auf Haltbarkeit des Kerngemäuers, und weil man sich überzeugt hatte, daß der Mehrverlust an Wärmeausstrahlung dem Hochofengange nichts schadet. Letzteres ist ja zweifellos richtig; ob das erstere auch richtig ist, darüber läßt sich streiten. Tatsache ist, daß der Amerikaner nicht den Weg dieser Erwägung gegangen ist; er hat alles beim alten gelassen und nur den Begriff Rauhgemäuer beseitigt durch Verschmelzung mit dem Kernmauerwerk. So ist das für amerikanische Hochöfen charakteristische starke Schachtmauerwerk entstanden. In unserem Falle haben sie eine mittlere Stärke von etwa 1400 mm, während wir nur etwa 800 mm anwenden. Zwischen Panzer und Mauerwerk befindet sich eine Schicht von etwa 60 mm granulierter Schlacke, und zwischen der Gichtplattform auf innen angesetzten Konsolen und der Schachtmauerkrone sind 220 mm Zwischenraum gelassen, um dem Wachsen Rechnung zu tragen.

Berechnet man nun die Einwirkung seitlicher Kräfte, wie sie durch Winddruck und hauptsächlich durch die Horizontalkomponente des belasteten Schiefaufzugs gegeben sind, so kommt der Nutzen des starken Mauerwerks und des Panzers zur vollen Geltung. Diese Seitenkräfte werden spielend ohne weiteres aufgenommen, während sie bei unserer deutschen Konstruktion

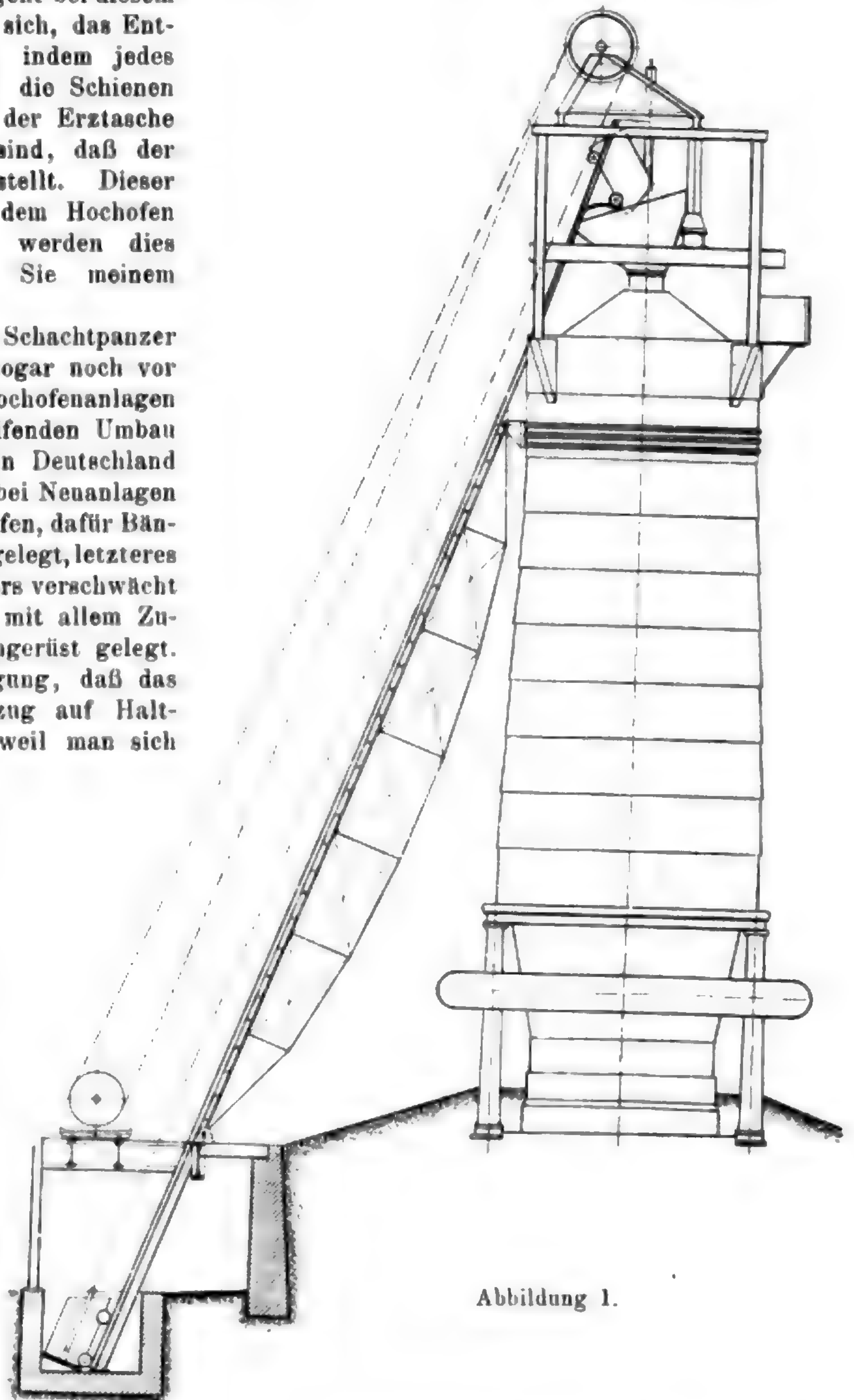


Abbildung 1.

allein durch die Standfestigkeit des Gerüstes aufgenommen werden müssen, das dadurch außerordentlich teuer wird; denn gerade die Horizontalkräfte bedingen bei Säulenkonstruktionen sehr große Widerstandsmomente und kräftige Verstrebungen. Noch ein weiterer Vorteil wird dadurch erreicht, daß die Abnutzung des Mauer-

werks sehr weit schreiten kann, ohne zum Erliegen des Hochofens zu führen. Auf der Abbildung, die eine Kopie darstellt, deren Original ich selbst auf dem Edgar Thomsonwerk empfangen habe, geht die eingezeichnete Ausfressung (Abbildung 2) so weit, daß sie 40 % der Mauerstärke ausmacht. Sie sehen auch hier wieder deutlich die beiden Zerstörungszonen: eine untere, veranlaßt durch Einwirkung von Alkalien, wahrscheinlich Cyanalkalien, und eine obere durch Kohlenstoffausscheidung.

In bezug auf die Rast besteht in Amerika allgemein die Anordnung, daß das Rastmauerwerk ohne weiteres an das Schachtmauerwerk angegliedert ist, während bekanntlich in Deutschland meist ein Spielraum gelassen wird, so daß sich das Rastmauerwerk frei und unberührt ausdehnen kann. Diese abweichende Anordnung bedingt in Verbindung mit der großen Schachtmauerstärke eine höhere Lage des Tragkranzes bei amerikanischen Hochöfen und diese wieder einen großen Durchmesser des Kreises, der durch die Tragkranzsäulen gelegt wird; dadurch entsteht der Vorteil, daß letztere weniger die Zugänglichkeit von Rast und Gestell verwehren und der Hochofen auf der breiten Basis standsicherer ist. Sonst bestehen keine besonderen Unterschiede. Es gibt auch wie bei uns gepanzerte und ungepanzerte Rasten. Der Gestellpanzer ist zuweilen übereinstimmend mit dem unsrigen aus Blech hergestellt, meist aber aus außerordentlich schweren gußeisernen, schräg gestellten Platten, die den Eindruck des Unterbaues eines Panzerturmes erwecken und durch eingegossene Rohre gekühlt werden. Die Verbindung geschieht unter Anwendung unbearbeiteter Falzflächen durch schwere Schraubenbolzen. Die Kühlkästen der Rast sind sämtlich konisch gehalten, um das Auswechseln zu erleichtern. Der Bodenstein wird ebenso wie bei uns aufgebaut. Bezüglich der Steinformate für Gestell, Rast und Schacht will ich mitteilen, daß der amerikanische Hochofenmann ein entschiedener Freund kleiner Formate ist. Die Horizontalen in Abbildung 2 deuten eine Steinschichthöhe von 67 mm an. Die übrigen Abmessungen werden kaum größer sein als die gewöhnlicher Normalziegel. Abgesehen davon verschafft man sich weitere Erleichterungen dadurch, daß man die Innenlinien des Schachtes und der Rast einfach als Treppenlinien ausführt. Kohlenstoffsteine habe ich nicht angetroffen. In der Literatur fand ich dagegen einen Hinweis, der allerdings nichts Neues bringt, sondern das bestätigt, was ich vor zwei Jahren an derselben Stelle dargelegt habe.* Auf den Werken zu Steelton hat man die gepanzerte und gut mit Spritzwasser gekühlte Rast nur 230 mm stark im Mauerwerk gehalten. Bevor dieses Mauerwerk gänzlich zerstört ist, hat es sich schon dicht und stark mit Kohlenstoffmasse belegt, die eine spiegelglatte Oberfläche gibt.*

Ich hatte Gelegenheit, die Ansicht eines hervorragenden amerikanischen Hochofenmanns über Haltbarkeit des Hochofenmauerwerks zu hören: „Beim Anblasen“, sagte er, „suche ich den Ofen zu glasieren, d. i. durch Anwendung sehr hoher Temperatur bei kalkiger Schlacke eine sehr widerstandsfähige Haut zu erzielen. Geschieht dies nicht, so ist eine lange Hüttenreise in Frage gestellt.“ Ähnliche Bemerkungen finden sich in der Literatur. Kennedy, ein hervorragender Hochofenkonstrukteur, hat geradezu gefrittete Steine für die oberen 4 m des Schachtes — es ist dies die Kohlenstaubzone — gewählt. Abgesehen davon werden Sie den Ausdruck „glasieren“ nicht wörtlich zu nehmen haben. Der Ausdruck beweist aber, daß der amerikanische Hochofenmann sein Heil in der Dichtigkeit des Steines sucht. Ich habe über den Tonerdegehalt nichts erfahren können, muß aber annehmen, daß die Frage nicht im Vordergrunde der Erwägungen steht. Daß mein Gewährsmann kalkige Schlacke führt, geschieht, damit das Roheisen bei dem heißen Gange nicht zu viel Silizium aufnimmt — es handelt sich um Bessemerroheisen.

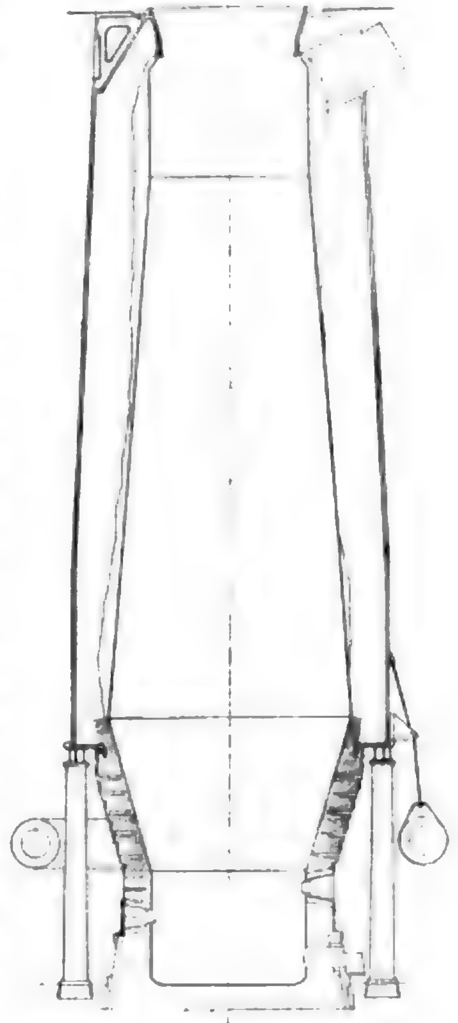


Abbildung 2.

Ergibt sich nun bei diesen in Amerika herrschenden Ansichten über den Hochofenbau ein vorteilhaftes Bild? Ich meine, daß ich ohne Bedenken „Ja“ sagen kann. Wenn man einwandfrei zuverlässig erfährt, daß Hochofen-Tageserzeugungen von andauernd 550 bis 600 t

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 823.

* Vergl. Campbell: „Iron and Steel“, 2. Auflage S. 59 (New York und London 20 Bucklersburg).

(von Einzel-Tagesleistungen, welche die Ziffer 830 t erreichen, ganz abgesehen) bei sechsjähriger Hochofendauer anstandslos erreicht werden und daß Erfahrungszahlen, die in den drei großen Werken der Carnegie Steel Co. bei Pittsburg gesammelt sind, die Erzeugungsmenge von 1 000 000 t für einen Hochofen als normal kennzeichnen, — es bedeutet dies eine etwa fünfjährige Hochofenreise —, so bekommt man Achtung vor der amerikanischen Hochofentechnik, auch wenn man die ganz hervorragende Koksbeschaffenheit und den hohen Eisengehalt der Erze berücksichtigt. Zum Teil kommt dieses günstige Ergebnis allerdings auf das Konto der großen Geschwindigkeit, mit der die Beschickung im Hochofen niedersinkt, und daß sich nicht solche Staubmagazine bei der Schlankheit der Profile bilden können, wie wir sie beispielsweise im Minettebezirk kennen. Zum andern Teil wird man die Bauart des Ofens als Ursache heranziehen müssen und seine große Standfestigkeit, die auch bei starker Ausfressung des Mauerwerks und bei schwerem Hängen ihre Schuldigkeit tut.

Stellen wir weiter in dieser Erörterung einen Vergleich der Kosten an, so ergibt sich das folgende Bild: Der amerikanische Hochofenbau hat als Mehrkosten die Ausgabe für das viel stärker gehaltene Schachtmauerwerk und den Panzer zu verzeichnen, dafür fallen Bänderarmierung und Hochofengerüst fort. Rast und Gestell stellen sich hüben und drüben ziemlich gleich. Die Kosten des Panzers und die der Bänderarmierung werden sich ebenfalls ungefähr die Wage halten, und wenn auch wirklich der Aufbau des Panzers sich teurer stellen sollte, so bleibt der Panzer für mehrere Hüttenreisen bestehen, während dies für die Bänderarmierung nur in beschränktem Sinne zutrifft. Der Mehraufwand an feuerfestem Schachtmauerwerk würde für den in der Zeichnung dargestellten Hochofen etwa 260 cbm ausmachen, die bei 115 ℳ Einheitspreis 30 000 ℳ kosten. Dagegen steht die längere Hüttenreise und der Fortfall des Hochofengerüstes. Dieses letztere wird gerade bei hohen Öfen und ganz besonders bei Anordnung der Schiefaufzüge sehr kostspielig, weil das Eigengewicht des Hochofens bei der Aufnahme der Horizontalkräfte außer Ansatz bleibt. Alles dies stellt die Kostenrechnung des amerikanischen Hochofens günstiger.

Nun, m. H., die Zeit, in der die amerikanischen Schiefaufzüge und selbsttätigen Beschickungsvorrichtungen als Neuheit in Deutschland eingeführt wurden, liegt etwa 6 bis 8 Jahre zurück. Wahrscheinlich hätte man damals besser getan, mit den Schiefaufzügen auch die Panzeranordnung und einiges Andere zu übernehmen; man hätte sich die Sache erleichtert und wahrscheinlich manche schlechte Erfahrung und Anlagekosten gespart. Inzwischen hat man aber in Deutschland weitere Fortschritte gemacht. Man hat Schachtkühlungen herausgebildet, die Anwendung der Kohlenstoffsteine in großartiger Weise gefördert und in der Burgerschen Konstruktion einen ganz eigenartigen Weg betreten. Weiter gibt uns auch die hochentwickelte Gichtgasmotorentechnik ein Übergewicht, so daß nach meinem Ermessen der amerikanische Hochofenmann zum mindesten ebensoviel von dem deutschen lernen kann wie umgekehrt. Lassen Sie uns aber darüber nicht weiter nachdenken, sondern nur willig das Gute das amerikanische Fachgenossen geleistet haben, anerkennen, und das, was wir voraus haben, beibehalten.

Ich komme nunmehr zu den Flammöfen. Erwarten Sie nicht eine Beschreibung aller hier aufzuzählenden Öfen. Ich will nur einige allgemeine Gesichtspunkte erörtern. Es wird dies entschieden erleichtert, da sich in Amerika Konstruktionen mit typischen Kennzeichen herausgebildet haben, die immer wiederkehren und ein gewisses Maß von Gleichartigkeit erzielen, das wir nicht kennen. Dies trifft besonders für die Verankerung zu, für die Türarmaturen und dann auch für die Anlage der Regeneratoren. Letztere legt der Amerikaner nie unterhalb des Ofens an, sondern nebenstehend an der Rückseite unterhalb der Beschickungsbühne. Die Vorteile leichter Zugänglichkeit, Unabhängigkeit und geringerer Tiefe der Baugruben fällt so gleich ins Auge. Größerer Grundflächenbedarf macht sich entweder gar nicht oder in einer den Vorteilen nicht gleichwertigen Weise geltend. In Pittsburg und umliegenden Orten, auch von Pennsylvanien nach Ohio und Indiana übergreifend, werden die Flammöfen mit Naturgas betrieben, das in langen Rohrleitungen aus Bohrlöchern herangeführt wird und auch für Koch- und Beleuchtungszwecke einzelner Städte dient. In Pittsburg und Vororten gibt es nicht einen einzigen Martinofen oder Wärmofen, der mit anderem Brennstoff wie Naturgas ausschließlich betrieben wird. Dies erklärt den großen Umfang der amerikanischen Martinofentechnik, wenn man die Erzeugung aus dem Martinofen und die aus dem Konverter nebeneinander stellt. Wie lange dieser große, reich gespendete Schatz im Innern der Erde noch vorhält, darüber verlautet nichts Bestimmtes. Angeblich soll er unerschöpflich sein; aber die Geheimtuerei in dieser Sache und die neuerdings eingeführte sorgfältige Verhütung von Verschwendung lassen eine entgegenstehende Ansicht zu.

Solche Martin- und Wärmöfen besitzen nur Luftkammern; das Gas wird durch Rohre unmittelbar in die Züge des Ofens ohne Vorwärmung eingeführt. Aber auch bei Martinöfen, die Generatorgas benutzen müssen, wie

die der Lackawanna Steel Comp. bei Buffalo finden wir die Kammern hinter dem Ofen. Die Führung der Züge ist einfacher als bei unseren Martinöfen, wie Abbildung 3 darlegt, welche einen 50 t-Ofen in Homestead bei Pittsburg dargestellt. In dieser Zeichnung sehen Sie auch die verschiedenen feuerfesten Baustoffe Dolomit, Magnesit und Chromit dargestellt. Das Gewölbe steht in Silikasteinen, die Steine zur Füllung der Wände sind nicht Silikasteine und scheinen nicht von besonders guter Beschaffenheit zu sein. Man legt keinen großen Wert auf ihre Haltbarkeit, und ich habe sehr viele Martinöfen gesehen, die während vollen Betriebes ausgebessert wurden, indem einfach neue Steine ohne jeden Mörtelverband eingesetzt wurden. Zwischen den Fugen blickte man in die Glut des Innern. Dieses wird Ihnen allerdings unverständlich sein, wenn Sie nicht die eigenartige Verankerung der Flammöfen kennen, die sich bei Martinöfen, Wärmöfen und Gießereiflammöfen wiederfindet. Der Ausdruck „Verankerung" paßt gar nicht mehr. Die Öfen erhalten ein regelrechtes eisernes Fachwerk, das oben unabhängig von den Wänden die Widerlage des Gewölbes aufnimmt. So erklärt sich die Möglichkeit des einfachen Auswechselns der Wände. Unwillkürlich muß man an die Eisengerüste der amerikanischen Geschäftshäuser denken, die auch Decken- und Dachkonstruktionen aufnehmen, bevor die Umfassungsmauern fertig

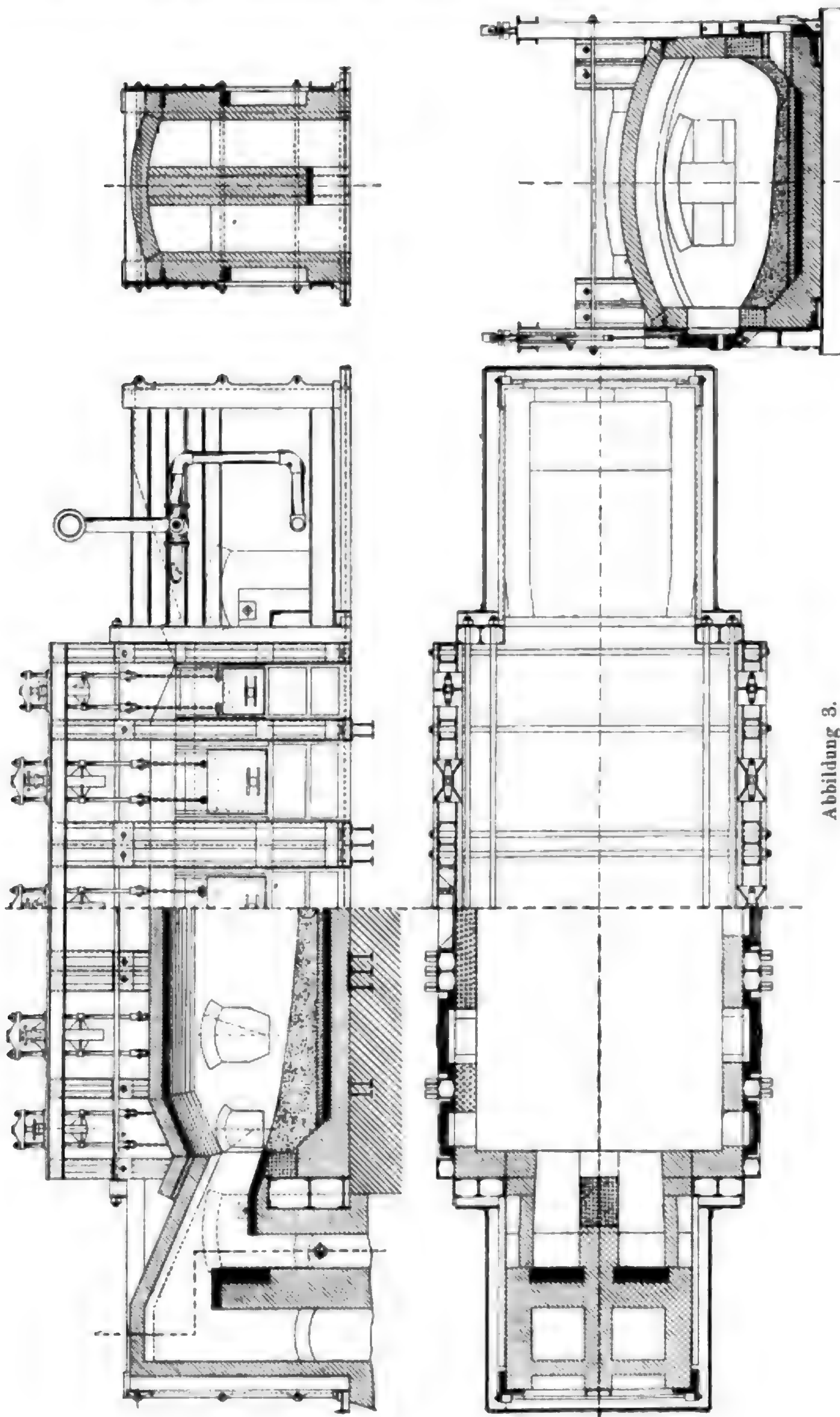


Abbildung 3.

sind. Ein solches Ofengerüst stellt in seiner Einfachheit, in der Vermeidung von bearbeiteten Teilen und in seiner Dauerhaftigkeit ein Kunstwerk dar. Man sieht niemals verzerrte schiefe und ausgebogene Umrisse, die man hier so oft antrifft. Das Gerüst läßt sich auch leicht für jeden Ofen entwerfen; man muß es folgerichtig nur zuerst und dann erst das Mauerwerk aufzeichnen. Sie sehen eine Anzal von I-Trägern ausgelegt, verbunden durch zwei lange [- oder I-Träger, anschließend an diese säulenartig gestellte I-Träger, welche die Querverankerung aufnehmen, indem immer zwei nebeneinander gestellte Träger den Anker zwischen sich durchgehen lassen. Diese Träger sind durch gußeiserne Platten, durch die (häufig wassergekühlten) Schwellenstücke und Rahmenstücke der Arbeitstüren verbunden und weiter oben durch kräftige Winkel oder ungleichschenklige [-Eisen, welche die Widerlager des Gewölbes tragen, verbunden. Außerdem sind die Ecken durch gußeiserne gegenseitig verankerte Winkelstücke versteift. Alte Eisenbahnschienen werden nicht zur Verankerung benutzt, sondern nur I-, [- und für die Widerlager Winkeleisen mit so langen Flanschen, wie wir es nicht kennen.

Die Haltbarkeit der Martinöfen steht, was das Mauerwerk angeht, hinter der unserer Martinöfen zurück. Der amerikanische Stahlwerksmann sieht vor allem auf hohe Erzeugungsziffern und wird sich hüten, durch starke Betonung der erreichten Chargenzahlen das Personal kopfscheu zu machen, gerade wie er auch einen sehr großen Walzendenabfall mit in den Kauf nimmt, der auf undichte Köpfe zurückzuführen ist. An Chromit und Magnesit wird nicht gespart. Die kippbaren Martinöfen konnten bei dieser Anwendung des Ofengerüstbaues verhältnismäßig leicht entstehen. Übrigens sind diese letzteren nicht so häufig anzutreffen, wie man geneigt ist anzunehmen. Ich habe etwa 100 Martinöfen gesehen, unter diesen nur einen einzigen Kippofen, einen Talbotofen für 200 t Inhalt, der aber, obwohl der Boden durch riesige Kastenträger versteift war, fortwährend Reparaturen erforderte und auch im übrigen einen vollständigen Mißerfolg bedeutete. Eine interessante Gießerei - Flammofenkonstruktion denke ich demnächst in „Stahl und Eisen" zu veröffentlichen. Auch hier findet sich das Eisengerüst in ähnlicher Weise wie bei dem Martinofen ausgeführt, ein Beweis der Anpassungsfähigkeit der Konstruktion.

In amerikanischen Walzwerken findet man neuerdings Stoßöfen unmittelbar vor das erste Walzgerüst gelegt, so daß das hinausgeschobene Stück unmittelbar und ohne Richtungsveränderung in das Kaliber eingeführt wird. Ich habe diesen Ofen flüchtig skizziert,* um Ihnen ein Beispiel dafür zu geben, was ein geschickter Konstrukteur leisten kann, wenn er den Ofen gewissermaßen als eisernes Fachwerksgebäude denkt, und hernach mit feuerfesten Steinen aussetzt. Bei diesem Ofen (der Morgan Construction Co.) wird das Walzgut oben in Gestalt von 10 m langen Knüppeln eingestoßen und bei jedesmaligem Einstoß um eine Knüppelbreite vorwärtsgeschoben. Die Schwierigkeit war nun, diesen Ofen bei 10 m Widerlagerweite zu überwölben. Es ist dies geschehen, indem wassergekühlte Rohre, mit feuerfesten Formsteinen umkleidet und an kräftigen Trägern mit Bändern aufgehängt, die Widerlagsflächen für eine Anzahl Gewölbe abgeben. Wie wichtig richtige Konstruktion und zuverlässige Verankerung ist, auch gerade im Hinblick auf Bemängelungen, welche das die Steine liefernde Werk treffen können, brauche ich Ihnen als erfahrenen Männern nicht zu sagen. Helfen Sie auch dazu beizutragen, daß wir in Schule und Leben Männer heranbilden, die, unbeschadet der deutschen Gründlichkeit, offenen praktischen Blick haben. Wir können da manches von unseren amerikanischen Fachgenossen lernen, ohne eine Einbuße an dem zu erleiden, was wir voraus haben.

* Eine Abbildung ist in „Stahl und Eisen" 1901 S. 1031 wiedergegeben.

Die Eisenindustrie des Minettebezirks.

(Hierzu Tafel XI.)

Der großartige Aufschwung, den das Eisengewerbe in Lothringen, Luxemburg und Ostfrankreich nach Aufschluß der ausgedehnten Minettelager genommen hat, lenkt mehr und mehr die Blicke weiter Kreise auf dieses wichtige Gebiet, auf dessen Eisenerzförderung die Zukunft unserer vaterländischen Eisenindustrie beruht. Wir freuen uns, in der diesem Heft beigefügten Karte und den nachstehenden Tabellen unseren Lesern eine Übersicht über die Eisenindustrie des Minettegebiets geben zu können, welche außer Lothringen und Luxemburg auch das angrenzende Longwyer und Nancyer Erzbecken (nach dem Stande vom 1. September 1904) umfaßt.

A. Erz-(Minette-)Gruben beziehungsweise Ladestellen.

a) Im Großherzogtum Luxemburg (auf der Karte rot).

Lage	Name	Zahl der Ladebühnen	Anschlußstation bezw. Anschlußwerke	Lage	Name	Zahl der Ladebühnen	Anschlußstation bezw. Anschlußwerke	Lage	Name	Zahl der Ladebühnen	Anschlußstation bezw. Anschlußwerke
1	Esch	1	Esch	8	Lachfeld	1	Tetingen	15	Steinberg II	1	Öttingen-Rümelingen
2	„ (Seitental)	3	„	9	Tiefenbour	1	„	16	Kohlscheid	1	„
3	Lallingerberg	1	„	10	Langengrund	1	„	17	Rümelingen	1	„
4	Schifflingen	1	„	11	Kirchberg	3	„	18	Perchesberg	1	„
5	Brucherberg	1	Kayl	12	Walert	1	Öttingen-Rümelingen	19	Hesselberg	1	„
6	Kayl	1	„	13	Neuling II	1	„	20	Langenacker	1	„
7	Tetingen	1	Tetingen	14	Steinberg I	1	„	21	Reiteschkopp	1	Düdelingen

Außerdem an der Prinz-Heinrich-Bahn gelegene Ladestellen.

Lage	Name	Zahl der Ladebühnen	Anschlußstation bezw. Anschlußwerke	Lage	Name	Zahl der Ladebühnen	Anschlußstation bezw. Anschlußwerke	Lage	Name	Zahl der Ladebühnen	Anschlußstation bezw. Anschlußwerke
a	Galgenberg	1	Esch-Höhl	h	de Gerlach	1	Differdingen	o	Stackels	1	Lamadelaine
b	Öffentliche Ladestelle	1	„	i	Prinzenberg	1	Petingen	p	Unterst.-Blencken	1	„
c	Wenschel	1	Beles	j	Schlammenberg	1	„	q	Lamadelaine	4	„
d	Ronnevies	1	Obercorn	k	Fussbüsch	1	„	r	Graas	1	„
(e)	(Buschental)	1	„	l	Rollingen	1	Lamadelaine	s	Bois de Rodange	1	„
f	Condel	1	„	n	Hackels	1	„	u	Kloop	1	„
g*	Differdingen	4	Differdingen					v	Bois châtier	1	„

b) In Lothringen (auf der Karte schwarz).

Lage	Name	Zahl der Ladebühnen	Anschlußstation bezw. Anschlußwerke	Lage	Name	Zahl der Ladebühnen	Anschlußstation bezw. Anschlußwerke	Lage	Name	Zahl der Ladebühnen	Anschlußstation bezw. Anschlußwerke
1	Adlergrund Nord	1	Deutsch-Oth	18	Aumetz-Friede	1	Aumetz	34	Neunhäuser (de Wendel)	1	de Wendel-Werke
2	„ Süd	1	„	19	Ida-Amalienzeche (Krupp)	1	„	35	Hayingen	1	„
3	Bouvenberg	1	„					36	Rösslingen	1	Rombacher Hütte
4	Redingen	1	„	20	Grube Reichsland	1	Bollingen	37	Moyeuvre (de Wendel)	1	de Wendel-Werke
5	Pickberg	1	„	21	Witten II (Stumm)	1	Allgringen	38	Gr. Moyeuvre „	1	„
(6)	(Houtte) außer Betrieb	1	„	22	Pensbrunnen I, Rheinische Stahlw.	1	„	39	Vereinigte {oberes Lager	1	Rösslinger und
7	Les Etangs	1	„					40	Rombach {unteres „	1	Rombacher Hütte
8	Villerupt	1	„	23	Roechling, Wilhelm	1	„	41	St. Paul	1	Rombacher Hütte
9	Quint	1	„	25	Algringen, Moltke	1	„	42	Pauline und Grenze	1	„
10	Deutsch-Oth	1	„	26	Burbach	1	„	43	Lothringen (Stumm)	1	Gr. Moyeuvre
11	Cabucière	1	„	27	Karstollen, Roechling	1	Karlshütte b. Diedenh.	44	Orne, Rombacher Hütte	1	Gr. Moyeuvre und Rombacher Hütte
12	St. Michel	3	„	28	Carl Lueg	1	Hayingen				
(13)	(Diggental)	1	„	29	Bochumer Verein	1	„ u. Friedenshütte	45	Maringen	1	Sambre- et Mosel-Werke
15	Langenberg-Wolmeringen	1	Düdelingen Werk	30	Arnold } Fentscher Hütten-A.-G.	1	Fentscher-Hütte	46	Pierrevillers	(1)	Hagendingen
16	Neuling I	1	Öttingen-Rümelingen	31	Havingen } Fentscher Hütten-A.-G.	1	Friedenshütte und Station Allgringen	47	St. Marie, Moselhütte	1	Amanweiler u. Moselhütte bei Maizières
17	Karl-Ferdinand-Stollen-(Stumm)	1	Gross-Hettingen	32	Friede	1	Friedenshütte				
				33	Thusnelda (Victor)	1	Hayingen				

c) In Frankreich (auf der Karte blau).

Lage	Name	Zahl der Ladebühnen	Anschlußstation bezw. Anschlußwerke	Lage	Name	Zahl der Ladebühnen	Anschlußstation bezw. Anschlußwerke
1	Meurthe-Mosel	1	Durch Anschluß mit Deutsch-Oth verbund.	2	Châtillon-Commentry	1	Durch Anschluß mit Deutsch-Oth verbund.

* Durch Schmalspurbahn mit den Gruben der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft verbunden.

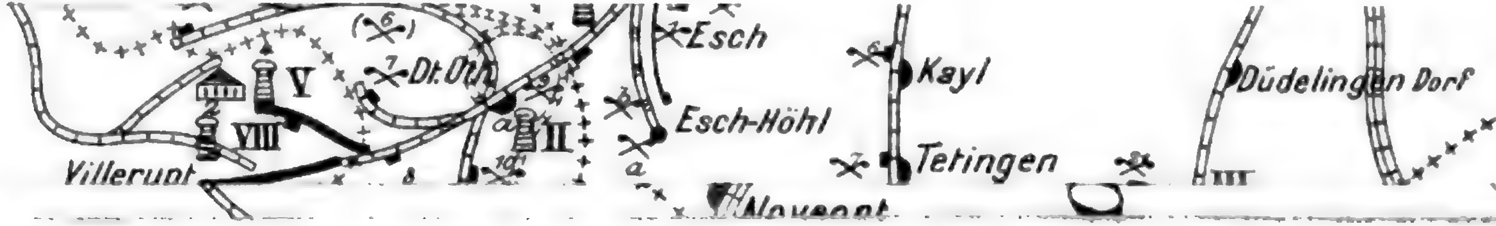
B. Hochofen-, Stahl- und Walzwerke usw.

a) Im Großherzogtum Luxemburg (auf der Karte rot).

Lage	Zahl der Hochöfen	Tägliche Leistungsfähigkeit d. Hochöfen in Tonnen	Firma	Anschlußstation	Stahl- und Walzwerke bezw. Gießereien
I	5	1010	Aachener Hüttenverein	Esch	
II	4	380	Le Gallais, Metz & Cie.	"	
III	6	750	Eisenhütten-Aktien-Verein	Düdelingen-Werk	1 Stahlwerk (6 Konverter), 2 Walzwerke (7 Straßen, 7 Rollöfen), 1 Gießerei, 1 Kupfergießerei, 2 mechanische Werkstätten, 1 Schlackenmühle.
IV	2	200	Le Gallais, Metz & Cie.	Dommeldingen	1 Gießerei, 1 Zementwerk.
V	3	360	Anonyme Rümelinger Hochofen-Gesellsch.	Öttingen-Rümelingen	1 Zementwerk.
			Außerdem an der Prinz-Heinrich-Bahn gelegene Werke.		
VI	2 (1)	400	Société anonyme des Hauts-Fourneaux de Rodange	Rodingen	
VIa	—	—	Soc. an. Usines et Fonderies de Rodange	"	(Röhrengießerei) außer Betrieb.
VII	2	80	Ch. et J. Collart	Steinfort	
VIII	4	800	Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft	Differdingen	Stahl- und Walzwerk (3 Konverter, 5 Straßen, Thomasschlackenmühlen), 1 Drahtwalzwerk im Bau.

b) In Lothringen (auf der Karte schwarz).

Lage	Zahl der Hochöfen	Tägliche Leistungsfähigkeit d. Hochöfen in Tonnen	Firma	Anschlußstation	Stahl- und Walzwerke bezw. Gießereien
I	2	275	Dillinger Eisenhütte, Redingen	Deutsch-Oth	
II	2	340	Aachener Hüttenverein Rote Erde, Abteilung Hochöfen Deutsch-Oth	"	
III	2	240	Anonyme Rümelinger Hochofen-Gesellsch.	Öttingen-Rümelingen	1 Gießerei
IV	2	400	Fentscher Hütten-Aktien-Gesellschaft	Algringen	1 Schlackensteinfabrik
V	3 (1 im Bau)	450	Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede	Hayingen und Algringen	1 Stahlwerk mit 4 Konvertern, 1 Walzwerk mit 6 Straßen, 1 Eisen- und Stahlfassongießerei, 1 Schlackensteinfabrik, 1 Thomasschlackenmühle
VI	7	1000	de Wendel & Cie., Hayingen	Hayingen, Diedenhofen, Hagendingen	1 Stahlwerk mit 6 Konvertern, 1 Walzwerk mit 6 Straßen, 10 Puddelöfen, 19 Schweißöfen, 1 Gießerei, 1 Thomasschlackenmühle bei Ebingen, 2 Martinöfen.
VII	4 (1 im Bau)	700	Karlshütte, Röchling	Diedenhofen	1 Zementwerk, 1 Schlackensteinfabrik.
VIII	4 (2 im Bau)	480—500	Gebrüder Stumm	Ueckingen	1 Schlackensteinfabrik.
IX	7	1400	Rombacher Hüttenwerke	Rombach und Gandringen	1 Stahl- und Walzwerk (4 Konverter, 6 Walzenstraßen), 1 Gießerei, 1 Thomasschlackenmühle, 1 Zementwerk, 1 Martinstahlwerk mit 5 Öfen, 1 Schlackensteinfabrik, 1 Dolomitanlage.
X	7	700	de Wendel & Cie., Gr.-Moyeuvre, einschließlich Jamaille	Hayingen, Diedenhofen, Hagendingen	2 Walzwerke (20 Straßen, 19 Schweiß-, 18 Puddelöfen), 1 Stahlwerk (3 Konverter), 2 Drahtfabriken.
XI	3	320	Société métallurgique de Sambre et Mosel	Maizières	1 Gießerei.
XII	2	300	Moselhütte	"	1 Elektrizitätsanlage für Beleuchtung der Stadt Metz.
XIII	(3)	—	Lothringer Eisenwerke	Ars a. M.	1 Walzwerk mit 5 Straßen und 5 Schweißöfen, 1 Puddelwerk mit 2 Straßen und 14 Puddelöfen, 1 Rohrwerk mit 2 Schweißöfen, 1 Gießerei mit 2 Öfen, 1 Verzinkerei, Mech. Werkstätten.



Longuyon
Sedan
Villerupt
V
VIII
II
Dt. Oth
Esch
Esch-Höhl
Kayl
Tetingen
Düdelingen Dorf

Anmerkung: Die Werke VI und X sind durch Privatvollbahn mit den Stationen Diedenhofen und Hagendingen und durch Anschluß mit Hayingen verbunden. Die Übergabe und Übernahme der Güter findet vorzugsweise in Diedenhofen und Hagendingen statt. Eine Verbindung mit der Station Gr.-Moyeuvre besteht nicht. — Die Werke IV und V sind durch Vollbahn mit den Stationen Algringen und Hayingen, Werk IX mit Gandringen und Rombach verbunden.

c) In Belgien (auf der Karte blau). An der Prinz-Heinrich-Bahn gelegen.					
I	2	250	Société an. des Hauts-Fourneaux et Aciéries d'Athus	Athus	1 Stahlwerk, 2 Konverter.
An der Belgischen Staatsbahn gelegen.					
II	2	—	Société an. des Hauts-Fourneaux et Mines de Halancy	Halancy	
III	2	—	Société an. des Hauts-Fourn. Fonderies et Mines de Musson	Musson	
d) In Frankreich (auf der Karte blau). 1. Werke, durch deutsche Anschlüsse bedient, Schienenverbindung mit französischer Bahn besteht nur bei Werk V.					
IV	2	170	Société anon. métallurgique d'Aubrives-Villerupt	Durch Anschluß mit d. Ladestelle Villerupt und Station Deutsch-Oth verbunden	1 Röhrengießerei.
V	5	680	Société anonyme des Aciéries de Micheville-Villerupt	—	1 Walzwerk und 1 Stahlwerk (2 Konverter), 1 Thomasschlackenmühle.
VI	6	600	de Wendel & Co. in Joeuf.	Mit de Wendel in Gr.-Moyeuvre durch Vollbahn verbunden.	1 Stahlwerk mit 6 Konvertern, 2 Walzwerke mit 4 Straßen und 8 Schweißöfen, 1 Gießerei, 1 Drahtfabrik.
2. Werke, durch belgische Anschlüsse bedient, da Schienenverbindung mit französischer Bahn nicht besteht.					
VII	2	—	Labbé & Co.	Gorcy	1 Walzwerk und 1 Gießerei.
3. Werke, an der Französischen Ostbahn gelegen.					
VIII	2	180	Usine de Villerupt, Laval Dieu	Villerupt	
IX	2	180	Société Lorraine industrielle	Hussigny	
X	4		Gᵉ Raty & Co.	Saulnes	
XI	3		H. F. d'Huart frères	Senelle	
XII	3		Société de la Providence	Réhon	
XIII	3		F. de Saintignon & Co.	Longwy	
XIV	2		Hauts-Fourneaux de la Chiers	Mont St. Martin	
XV	1		Société métallurgique de l'Est	„	
XVI	7		Aciéries de Longwy	„	1 Stahlwerk und 1 Walzwerk.
XVII	2	360	Société métallurgique de Vezin-Aulnoye	Homécourt	1 Blockwalzwerk, Stahlwerk (3 Konverter), 1 Schienen- und 1 Trägerwalzwerk, 1 Gießerei, 1 Thomasschlackenmühle.
XVIII	5		Société anonyme des Hauts-Fourneaux etc.	Pont-à Mousson	1 Gießerei.
XIX			Gouvy frères	Dieulouard	1 Gießerei.
XX	4		Société an. des Hauts-Fourneaux, Forges et Aciéries de Pompey	Pompey	1 Stahlwerk und 1 Walzwerk.
XXI	4		Société métallurgique de Montataire-Paris	Frouard	1 Stahlwerk.
XXII			Compagnie des Forges de Châtillon-Commentry et Neuves Maisons, Paris . .	Champigneulles	1 Walzwerk.
XXIII	3		Société métallurgique de Vezin-Aulnoye	Maxeville St. Nancy	
XXIV	5		Société métallurgique du Nord et de l'Est (Section de l'Est)	Jarville, Nancy	
XXV	5		Compagnie des Forges de Châtillon-Commentry et Neuves Maisons, Paris . .	Neuves-Maisons Station Pont-St.-Vincent	1 Stahlwerk im Bau.
XXVI			Liverdun	Liverdun	Gießerei in Liverdun gehört derselben Firma wie ad XXII und XXV.

Über Anreicherung von Eisenerzen.

Von Dr. ing. **Weiskopf** in Hannover.

(Schluß von Seite 475.)

Gröndal-Separator Typ Nr. 3 (Abbildung 10 und 11). Dieser Separator ist erst in neuester Zeit zur Ausführung gebracht worden und besteht aus einem Elektromagneten, der auf einer vertikalen Säule gelagert ist. Die Enden der Magnetpole sind zugespitzt. Um diese Polenden rotieren Zylinder aus nicht magnetisierbarem Material, in welchem (analog wie im Gröndal-Typ Nr. 2) Eisenlamellen eingelagert sind. Das aufgeschlämmte Rohgut wird durch einen aufgehenden Wasserstrom in den Apparat geschickt, und unter dem magnetischen Einfluß der Lamellen werden die am stärksten magnetischen Erzteilchen aus dem Wasser gehoben und haften an dem Zylinder fest, während das Unmagnetische zu Boden fällt. Die magnetischen Produkte werden von dem Zylinder fortgeführt und fallen ab, wenn sie genügend

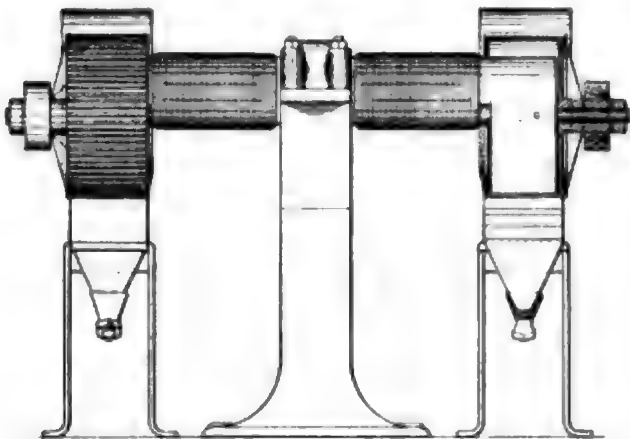


Abbildung 10.

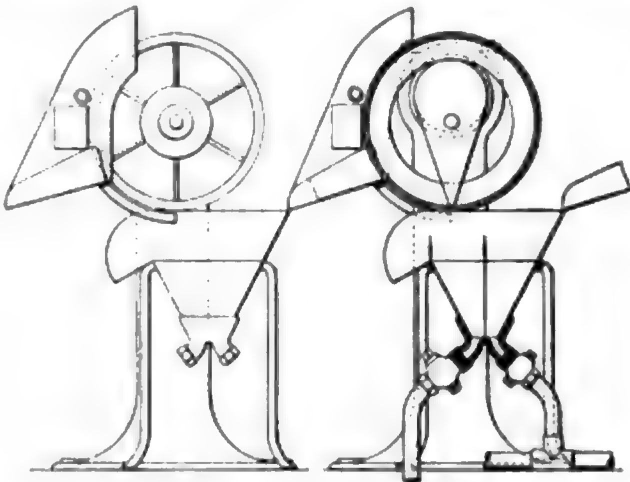


Abbildung 11.

Zusammenstellung der Resultate der

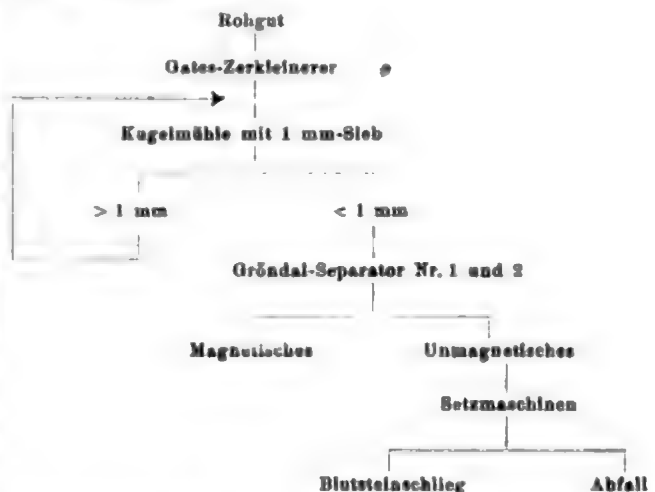
	Erbaut im Jahre	Separatortyp	Erhaltene Korngröße in mm	Verarbeitetes Material: Art	Roherz enthaltend: Eisen %	Phosphor %	Schwefel %
Aufbereitungsanstalt in Herräng	1894	Monarch	8	Pyroxen und granathaltiger Magneteisenstein	45	0,008	2,0
dieselbe umgebaut	1896/97	„	3		—	—	—
abermals umgebaut	1898/99	„	1		—	—	—
in Betrieb gesetzt und neuen Separator eingebaut	1902	Fröding	1		—	—	—
„ in Svartön bei Lulea	1897	Monarch	2	Gellivara-Erz	58	1,0	—
„ in Bagga	1897/98	Gröndal	?	Eisenerz mit Blutstein, Quarz, Amphibol	30—40	—	—
„ in Strassa	1898	„	1	Haldenerze	36,8	0,014	0,11
„ in Klacka	1899/1900	„	(77 %) 0,15	Armes Eisenerz mit Blutstein	38—39	—	—
„ in Persberg	1900/01	„	5	Haldenerze	15—20	—	—
„ in Romme	1901	„	0,2	Erze aus Dalarne	22—25	—	—
„ in Bredsjö	1900/01	„	1,5	Haldenerze	45,3	0,0083	0,198
„ in Blötberget	1902	„	0,5	Schwarzerz	47,4	0,72	—

weit von dem Magnetpol entfernt sind. Die schwachmagnetischen Produkte werden nur bis auf die Oberfläche des Wassers gehoben und von einem darauf geleiteten Wasserstrom in ein besonderes Gerinne geführt und daselbst als Mittelprodukt aufgesammelt. Dieser Separator soll in Herräng ganz besonders gute Resultate geliefert haben.

Zum Schluß findet ein Apparat Erwähnung, der den Zweck hat, den Magneteisenstein aus dem bei der Zerkleinerung entstandenen feinen Staub, welcher schwer getrennt werden kann, zu ziehen. Der sehr einfache Apparat (Patent Gröndal-Craelius) besteht aus einem schwachen Elektromagneten, welcher in einem gewöhnlichen kegelförmigen Behälter liegt, durch welchen das schlammhaltige Wasser durchgeht. Unter der Einwirkung der magnetischen Intensität werden die magnetischen Teile aus dem Wasser gezogen, sammeln sich an den Polenden und fallen nachher in den Boden des Gefäßes. Der unmagnetische und spezifisch leichtere Schlamm jedoch fließt unter Zuhilfenahme eines von unten kommenden Wasserstromes weg. Die Geschwindigkeit des Wasserstromes kann entsprechend vermehrt oder vermindert werden. Abbildung 12 gibt von der Konstruktion des Apparates eine Vorstellung; er ist eine Kombination des Spitzkastenprinzips und der magnetischen Scheidung. A ist der Elektromagnet mit zwei Polen B; unter jedem befindet sich ein konisches Gefäß C (Spitzkasten), D ist die Einlaufrinne für den Schlamm, E die Ablaufrinne für den Abgang, F das Zulaufrohr für das Wasser, G das Ablaufrohr für das fertige Produkt. Die Rohre F und G sind mit Regulierungsventilen versehen; H kann entfernt werden, wenn der Apparat gereinigt werden soll.

Untenstehende Zusammenstellung gibt die Resultate der magnetischen Erzanreicherung auf den verschiedenen derzeit im Betrieb befindlichen Aufbereitungsanstalten wieder.

In Långban, Risberg, Kantorp, Striberg und Kallmora sind Erzaufbereitungsanlagen nach dem hydromechanischen Prinzip eingerichtet. Das nachfolgende Schema zeigt den Stammbaum eines Verarbeitungsganges bei der magnetischen Scheidung und gewährt einen Überblick, welche Operationen ein nur einfacher magnetischer Scheideprozeß erfordert.



Der Wert der in technischer Beziehung so interessanten Arbeit von Professor Petersson wird wesentlich beschränkt durch das Fehlen jeder Angabe über die wirtschaftlichen Betriebsergebnisse. Man findet keine Mitteilung darüber, wie hoch sich die Kosten f. d. Tonne aufbe-

magnetischen Eisenerzanreicherung.

Erzeugte Produkte								Leistung		Mannschaft	Kraftverbrauch	Wasserverbrauch f. d. Minute	Kugelverbrauch f. d. Tonne Schlieg	Stromstärke	
Schlieg				Abfall											
Menge in %	enthaltend: Eisen %	Phosphor %	Schwefel %	Menge in %	enthaltend: Eisen %	Phosphor %	Schwefel %	f. d. Tag t	f. d. Woche t		P. S.	l		Ampère	Volt
50—60	60	0,008	0,5	50—40	15	—	—	10	800	10	260	1350	—	8—10	100
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
85,1	70	0,127	—	14,9	25,5	P_2O_5 18,7	—	—	2000—2500	—	230	—	—	7	100
63,7	60—62	—	—	36,3	—	—	—	—	—	—	—	—	1,12	8—10	35
45,5	61,58	0,006	0,045	54,5	12	—	—	30—40	—	17	30—35	150—200	0,3	1,7	[illegible]
45,9	58—59	—	—	54,1	12,7—14,6	—	—	[illegible]	—	6	20	200	0,58	3,5	—
21	57	—	—	79	—	—	—	25—30	—	8	55	200	1,14	5—7	30
—	60—64	—	—	—	10,6	—	—	f. d. Separator u. Stunde 0,25	—	14	60	600	12	3	85—90
1901 = 62,0 1902 = 48,6	64	0,0023	0,082	40—50	7	0,0024	0,296	33,5 30,8	—	[illegible]	40	—	—	—	—
—	68	0,119	—	—	7,1—8,75	—	—	45	—	8	55	500	—	2	220

reitetes Erz stellen. Die Anreicherungsresultate, bezogen auf die Erhöhung des Eisengehalts und Erniedrigung des Gehalts an unlöslichem Rückstand oder der schädlichen Bestandteile, und die Mitteilung des Aufbereitungsverlustes allein genügen nicht, um die praktische Brauchbarkeit eines Apparats für die magnetische Aufbereitung von Eisenerzen zu zeigen. Nicht der Apparat ist der beste, welcher die höchste Anreicherung im Eisengehalt ergibt, sondern derjenige, welcher bei noch befriedigenden Leistungen am billigsten arbeitet. Es ist durchaus nicht nötig, den höchst erreichbaren Eisengehalt zu erzielen, es muß vielmehr diejenige Grenze eingehalten werden, bei welcher der Hochofen als billiger arbeitender Aufbereitungsapparat in seine Rechte treten kann. Für den Hochofenbetrieb ist eine gewisse Menge schlackenbildender Bestandteile durchaus notwendig, und die Erfahrung muß jedesmal die Grenze festsetzen, bis zu welchem Eisengehalt eine Aufbereitung richtig erscheint.

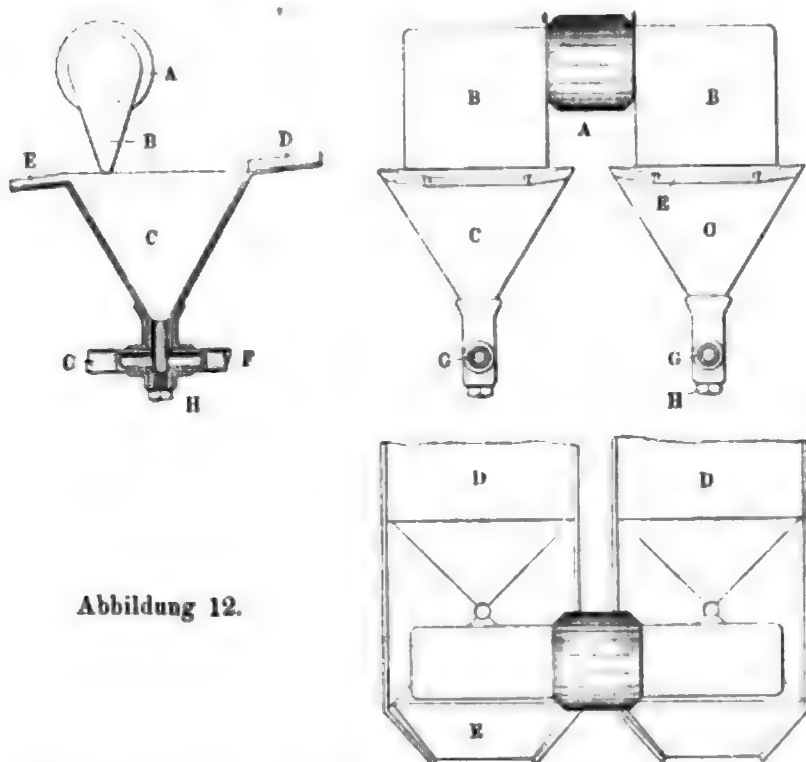


Abbildung 12.

Die Verfeinerung eines so billigen Produktes, wie es das Eisenerz sein muß, hat mit zwei Faktoren zu rechnen: 1. mit den Betriebskosten des Verfahrens (einschließlich Amortisation der Anlage), 2. mit dem Gewichtsverlust bei der Aufbereitung. Wie das obige Schema zeigt, sind für die magnetische Aufbereitung eine Reihe kostspieliger vorbereitender Prozesse nötig, ehe die eigentliche Scheidearbeit ausgeführt werden kann: Zerkleinerung, Trocknen, Sichten, Entstauben und zum Schluß die Brikettierung der feinen Eisenerzprodukte. Die Gewichtsverluste spielen bei der Aufbereitung wirtschaftlich die größte Rolle; je ärmer das Roherz und je gelungener der Effekt der Aufbereitung ist, desto höher ist der Abfall, welcher bei der Anreicherung eines Erzes von 35 % auf 60 % Eisen mit mindestens 50 % an Gewicht angenommen werden muß. Demgemäß verdoppeln sich auf die Tonne aufbereitetes Erz berechnet in allen Operationen die Herstellungskosten.*

Der Referent hat in der „Zeitschrift für praktische Geologie" XII. Jahrgang März 1904 Heft 3 an einem konkreten Beispiel eine derartige Berechnung für die Verhältnisse der Eisenerzvorkommen in Dunderland auszuführen versucht und dabei diejenigen Zahlen zugrunde gelegt, welche Professor Vogt** in seinem Vortrage über den Export von Schwefelkies und Eisenerz aus norwegischen Häfen angegeben hat. Von der Annahme ausgehend, daß die Abbauverhältnisse in Dunderland die gleich günstigen sind wie in Gellivara, Kiirunavara und Svappavara, werden die Grubenkosten gleichfalls mit etwa 2 Kr. = 2,25 ℳ f. d. t Roherz eingesetzt, das ist die Zahl, welche Professor Vogt in dem für das norwegische Storthing ausgearbeiteten Bericht berechnet hat. Dieses 34 bis 40 % Eisen und 0,2 % Phosphor enthaltende Material soll durch magnetische Aufbereitung und nachherige Brikettierung in ein verkaufsfähiges Produkt von 67 bis 68 % Eisen und nur etwa 0,025 % Phosphor umgewandelt werden. Entsprechend der Vogtschen Annahme, daß 2 t Roherz 1 t Konzentrat liefern, müssen für eine jährliche Produktion von 750000 t Briketts 1500000 t Roherz verarbeitet werden, was bei 300 Arbeitstagen im Jahre einer täglich zu verarbeitenden Roherzmenge von 5000 t gleichkommt.

Bei einer magnetischen Verarbeitung von 1500000 t Roherz im Jahre verteilen sich die Kosten wie folgt: 1. Transportkosten von 5000 t Erz täglich von der Gewinnungsstelle bis zur Aufbereitungsanlage; 2. Zerkleinerungskosten für das Stückerz bis auf Korngröße von 6 Zoll Durchmesser; 3. Trockenkosten für 5000 t Roherz; 4. Kosten für das Mahlen des Erzes von 6 Zoll Durchmesser bis zur Staubfeinheit; 5. Absieben des gemahlenen Erzes und wiederholte Aufgabe des gröberen Korns; 6. Kosten für die magnetische Separation; 7. 50 % des Roherzgewichtes (2500 t täglich) müssen als wertloser Abfall aus der Aufbereitungsanlage entfernt werden, die anderen 2500 t werden der Brikettierungsanstalt zugeführt.

* In Pitkäranta geben 3 t Roherz (von 20 bis 32 % Eisen) nur 1 t Schlieg (mit 61 % Eisen). In diesem Falle verdreifachen sich sämtliche Kosten. (Vergl. „Jernkont. Ann." 1900 S. 483.)

** „Zeitschr. f. prakt. Geologie", Jan. 1904 Heft 4.

Professor Vogt gibt an, daß die Separationskosten f. d. Tonne Roherz 3 Kr., also $3\frac{1}{3}$ ℳ betragen. Die Gewinnungs- und Aufbereitungskosten würden daher, die Vogtschen Zahlen angenommen, betragen:

Grubenkosten	2 Kr.	= 2,25 ℳ
Separationskosten . . .	3 „	= 3,35 „
Zus. f. d. Tonne Roherz		5,60 ℳ

Für die Erzeugung von 1 t Briketts sind 2 t Roherz (siehe oben) erforderlich, daher betragen die Gestehungskosten für 1 t nicht brikettiertes Konzentrat (Schlieg) schon das Doppelte = 11,20 ℳ f. d. Tonne (loco Aufbereitungsgebäude).*

Professor Petersson bleibt in seiner Arbeit auch die Antwort darauf schuldig, was mit den aufbereiteten **feinen** Erzen geschieht. Aus den in der obigen Aufstellung gegebenen Zahlen ist zu ersehen, daß, um eine erfolgreiche magnetische Aufbereitung zu erzielen, die Eisenerze bis mindestens auf 1 mm Durchmesser zerkleinert werden müssen. Die Verhüttung derartig feinen Materials im Hochofen ist, wie bekannt, nur in sehr beschränkten Mengen möglich, falls dieselben nicht brikettiert werden.** Wie private Mitteilungen mir berichten, befinden sich in Schweden nur in Bredsjö und Herräng Anlagen zur Brikettierung der magnetisch angereicherten schwedischen Eisensteine. In „Teknisk Tidskrift“ 1904 Nr. 4 gibt N. Hansell die Brikettierungskosten in Herräng nach Gröndal bei Anwendung von Generatorgas mit 2 Kr., bei Hochofengas mit 1 Kr. f. d. Tonne Roherz an, das entspricht einem fünfzigprozentigen Aufbereitungsverlust = 4 Kr. bezw. 2 Kr. (und im zweiten Fall ist der Wert des Hochofengases unberücksichtigt gelassen). Auf dieser Höhe halten sich derzeit die Kosten sämtlicher bis jetzt im Großbetrieb angewandten Brikettierungsverfahren. Wenn der Obmann der Sektion für Hüttenwesen bei den Verhandlungen des Allgemeinen Bergmannstages in Wien 1903 in der Diskussion über den Vortrag: „Über Brikettierung von Eisenerzen“ mitteilt, daß bei Schneider in Creusot 100 kg Erz für 20 Heller (1,70 ℳ die Tonne) eingebunden werden,* so scheint die Angabe auf einem Mißverständnis zu beruhen.

Das Brikettierungsverfahren bei Schneider geht in folgender Weise vor sich: Purple-ores werden mit etwa 5 % hydraulischem Kalk versetzt, gut gemischt, in einer Brikettmaschine mit 550 kg/qcm gepreßt und erhärten gelassen. Die Produktion beträgt in der Stunde 5 bis 6 t Briketts. An Materialzusatz sind demnach nötig für 1000 kg Erz 50 kg hydraulischer Kalk. Der Preis von hydraulischem Kalk beträgt etwa 2,50 ℳ für 100 kg, d. i. für 1 t Roherz eine Ausgabe von 1,25 ℳ. Es blieben noch 45 ₰ für die Herstellung von 1000 kg Erzziegel (200 Stück zu 5 kg) übrig, oder 1000 Ziegel dürfen an Löhnen, Betriebskraft, Aufsicht und Allgemeinunkosten nur 2,25 ℳ kosten, welchen Gestehungspreis auch die besteingerichtete Ziegelei bei Massenerzeugung niemals erreichen kann.

Der sich von Jahr zu Jahr immer mehr steigernde Erzbedarf läßt die Frage der **Verwertung der armen** und der **Einbindung der feinen Eisenerze** als eine für das Eisenhüttenwesen schon dringende erscheinen. Die Lösung dieser in technischer Beziehung vielfach geklärten, in wirtschaftlicher Richtung jedoch noch sehr schwierig zu behandelnden Angelegenheit muß im Laufe der Zeit erfolgen, und es wird zweifellos gelingen, durch die richtige Auswahl und Vereinigung der bisher gebrauchten Verfahren, durch Benutzung günstiger örtlicher und technischer Verhältnisse einen Weg zu finden, auf welchem man billig und verläßlich ein verhüttungsfähiges Erzeugnis erhalten kann. Eine Mahnung gleich der, die Professor Petersson an die leitenden Kreise Schwedens richtet, dem Studium der Verwertung bisher untauglicher Erze größere Aufmerksamkeit zuzuwenden, dürfte auch hier am Platze sein, damit nicht nur die Eisenindustrie Deutschlands, sondern auch die Europas zukünftigen Ereignissen in der Erzversorgung nicht ungerüstet gegenübersteht.

* In der Eisennummer der „Zeitschrift für praktische Geologie“ 1904, Oktober, S. 362 bis 367 wird dieser Gegenstand in einer Diskussion Vogt-Weiskopf eingehend erörtert.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1904 Heft 5: »Über Brikettierung von Eisenerzen«.

* Bericht über den Allgemeinen Bergmannstag in Wien 1904 S. 198.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Der Eisenerzvorrat in Krivoi-Rog.

Nach den Angaben des Statistischen Bureaus der Bergwerksindustriellen Südrußlands beträgt der Erzvorrat der im Abbau befindlichen Gruben in Krivoi-Rog 5262900000 Pud, woraus in Heft 4 von „Stahl und Eisen“ Seite 249 der Schluß gezogen ist, daß das Bestehen der Bergwerke, wenn der Produktionsfähigkeit der Werke entsprechend abgebaut wird, überhaupt nur auf 16 Jahre gesichert ist. Das Statistische Bureau sieht sich veranlaßt, gegenüber der obigen un-

zutreffenden Auffassung nachstehende Erklärung abzugeben:

1. Die in Rede stehenden Angaben beziehen sich einzig auf den genau erforschten Teil der im Abbau befindlichen Gruben, das heißt auf 122 von 18560 Desjatinen des gesamten Grubenterritoriums.

2. Der Niedergang der Eisenindustrie in den letzten Jahren veranlaßte die Grubenbesitzer, von weiteren Aufsuchungsarbeiten Abstand zu nehmen, da solche der Bodenverhältnisse wegen in Krivoi-Rog mit großen Ausgaben verbunden sind, wodurch die Selbstkosten stark in die Höhe gehen würden, zumal auch die bereits ausgeführten Schürfarbeiten den Bedarf auf mehrere Jahre hinaus decken.

3. Die Resultate der Aufsuchungsarbeiten, wo solche vorgenommen worden sind, haben bisher stets günstigen Erfolg gehabt.

4. Das Auftreten der Eisenquarzite mit einem Gehalt an metallischem Eisen von 30 % und höher ist etwa 125 Werst nördlicher, und zwar bei Krementschug, festgestellt; folglich ist das Erzvorkommen nördlicher wie südlicher von den jetzt bekannten Lagerstätten kaum zu bezweifeln, zumal bekanntlich bedeutende Flächenräume in Krivoi-Rog noch ganz unerforscht sind.

Unter den jetzt bestehenden Verhältnissen kann daher kein auch nur annähernd sicherer Zeitraum festgestellt werden, auf welchen hinaus das Bestehen der Erzgruben in Krivoi-Rog gesichert wäre, da nur künftige Aufsuchungsarbeiten das erforderliche Material für solche Bestimmungen geben können; jedoch kann mit Zuversicht angenommen werden, daß der Erzvorrat in Krivoi-Rog das Bestehen der Eisenwerke in Südrußland auf eine heute noch unabsehbare Reihe von Jahren sichert.

Das Statistische Bureau der Bergwerksindustriellen Südrußlands.

N. von Ditmar.

Betriebsergebnisse einiger elektrischer Eisen- und Stahlprozesse.

Von Professor Dr. **B. Neumann** in Darmstadt.

In „Stahl und Eisen" wurden vor einiger Zeit* schon die Ergebnisse kurz mitgeteilt, zu denen die von der Kanadischen Regierung nach Europa gesandten Fachleute auf Grund ihrer Beobachtungen an verschiedenen elektrischen Eisen- und Stahlprozessen gekommen waren. Das Urteil über die Leistungsfähigkeit und die Aussichten dieser neueren Verfahren deckt sich ganz mit dem, zu welchem die Betrachtungen führten, welche in „Stahl und Eisen" vorher** veröffentlicht wurden.

Nachdem nun der von Dr. Haanel erstattete offizielle Bericht an die Regierung vorliegt, ist es ganz interessant, die Befunde der Kommission etwas näher zu betrachten, da diese teilweise stark von den Angaben der Erfinder abweichen. Außerdem liegt hier zweifellos ein einwandfreies Material an Angaben über Stromverbrauch, Ausbringen und Qualitätseigenschaften vor.

Besucht wurden die Anlagen in Gysinge, Kortfors, La Praz, Turin und Livet. In Gysinge (Schweden)*** war der früher schon beschriebene† Kjellinsche Induktionsofen in Betrieb, welcher einen Stahl von hervorragender Qualität aus feinem Holzkohleneisen und Schrott erzeugt. Der Prozeß bezweckt nicht eine eigentliche Raffination der eingesetzten Materialien, es hängt vielmehr die Qualität des erzeugten Produktes ganz von der Reinheit des Einsatzes ab, der Prozeß ist also, wie schon früher angegeben, eine Art Tiegelstahlprozeß, der jedoch gegenüber dem gewöhnlichen Prozesse den Vorteil besitzt, daß keine Feuergase mit dem Material in Berührung kommen und daß große Mengen Stahl auf einmal geschmolzen und abgestochen werden können. In Kortfors wird der Héroultsche Stahlprozeß ausgeführt, und zwar wird der Héroultsche Kippofen* benutzt. Da jedoch damals ein großer Posten Stahl auf Lager war, machte das Werk nur Ferrosilizium. In La Praz wird dasselbe Héroultsche Verfahren angewandt. Hier erschmilzt man Stahl aus Schrott; man erzeugt mehrere Schlacken hintereinander, bis eine genügende Raffination erreicht ist, und nimmt im Ofen schließlich die Kohlung vor. Im Gegensatz zum Gysinger Verfahren, welches hauptsächlich auf die Erzeugung hochgekohlter Stahlsorten zugeschnitten ist, wird hier die Raffination nach Wunsch betrieben und Stahl jeder Qualität hergestellt. Roheisen wurde (entgegen einer früheren Angabe Héroults) nicht erzeugt. Héroult hat zwar für die Kommission aus einem alten Eisenerzrest in einem für Ferrolegierungen bestimmten Ofen etwas Roheisen erschmolzen, das-

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 1460.
** „ „ „ 1904 Nr. 12 bis 16.
*** „ „ „ 1905 Nr. 3 bis 5.
† „ „ „ 1904 S. 767 Abb. 27 bis 29.

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 768 Abbild. 17.

selbe wies jedoch eine ganz ungewöhnliche Zusammensetzung auf. Der hierbei benutzte Ofen war jedoch auch nicht der in Héroults Patent* angegebene Ofen, sondern ein Typus, wie er auch in anderen Werken zur Herstellung von Ferrosilizium benutzt wird. Der Stassanoprozeß in der Königl. Kanonengießerei in Turin war schon seit mehreren Monaten nicht mehr in Benutzung, da das Gewölbe des zuletzt benutzten Drehofens** eingestürzt war. Die eingehendsten Untersuchungen hat die Kommission mit dem Kellerschen Verfahren in Livet vorgenommen. Es wurden in ihrer Gegenwart 90 t Eisenerz verarbeitet, dabei weißes, graues, halbiertes Roheisen hergestellt und aus solchem Stahl erzeugt. Die Öfen waren ebenfalls andere, als die früher von Keller angegebenen, und zwar auch ganz einfache, wie sie für gewöhnlich zur Herstellung von Ferrosilizium und Ferrochrom dienen.

Es wird also bis jetzt nirgendwo in Europa Roheisen betriebsmäßig im elektrischen Ofen für Handelszwecke hergestellt. Die Anlagen in Gysinge, Kortfors und La Praz sind nicht für die Erzeugung von Roheisen, sondern nur für die Erzeugung von Stahl aus Schrott eingerichtet. Der Stassanoprozeß, welcher sowohl hinsichtlich seiner Apparatur wie wegen der notwendigen Brikettierung des Erzes den anderen elektrischen Schmelzprozessen gegenüber im Nachteil sein würde, scheint seinem Ende nahe zu sein. Für Roheisenschmelzung ist augenblicklich die Anlage in Livet am besten eingerichtet, obwohl auch hier die Öfen gewöhnlich zur Erzeugung von Ferrolegierungen dienen. Einige speziellere Angaben über die einzelnen Verfahren mögen noch folgen:

I. Roheisen-Erzeugung.

Der von Héroult in La Praz zur Herstellung von Ferrolegierungen, damals ausnahmsweise zum Verschmelzen von Eisenerzen benutzte Ofen zeigt die Form der sonst anderwärts ebenfalls angewandten Ferrosiliziumöfen. Die Einrichtung des Ofens ist in Abbildung 1 schematisch dargestellt. Den Ofenschacht bildet ein quadratischer, oben offener Eisenkasten, der mit feuerfestem Material gefüttert ist; die Sohle besteht aus einer Kohlenplatte, die mit dem einen Pol der Stromquelle verbunden ist. Der andere Pol steht in Verbindung mit einer langen Kohlenelektrode von quadratischem Querschnitt, welche vertikal von oben in den Ofen hängt und deren Abstand von der andern Elektrode von Hand reguliert wird. Das Erz kommt zwischen beide Elektroden und in den Zwischenraum zwischen Elektrode und Ofenfutter. Der Ofen ist ein Widerstandsofen, der mit Wechselstrom (46 Volt, 5280 Amp.) gespeist wird. Das bei dem Versuch verwendete Eisenerz hatte nur 35,5 % Eisen; die Charge bestand aus 100 Teilen Erz, 8 Teilen Anthrazit, 2 Teilen Kalk und 3 Teilen Flußspat. Die Schmelzung dauerte 16 Stunden; von 1062 kg aufgegebenem Eisen im Erz wurden 969 kg als Roheisen ausgebracht; dabei wurden 3280 KW.-Stunden, also 3380 KW.-Stunden f. d. Tonne (oder 0.525 P.S.-Jahr) verbraucht. Das erschmolzene Produkt war von ganz außergewöhnlicher Beschaffenheit, es enthielt 3,12 % Silizium, 0,27 % Schwefel und 1,84 % Kohlenstoff.

Die in Livet von Keller zum Roheisenschmelzen benutzten Öfen waren in ihrer Konstruktion dem eben beschriebenen ganz ähnlich. Ein Eisenkasten enthält eine Bodenplatte aus Kohle, die Seitenwände bestehen aus feuerfesten Steinen; Keller

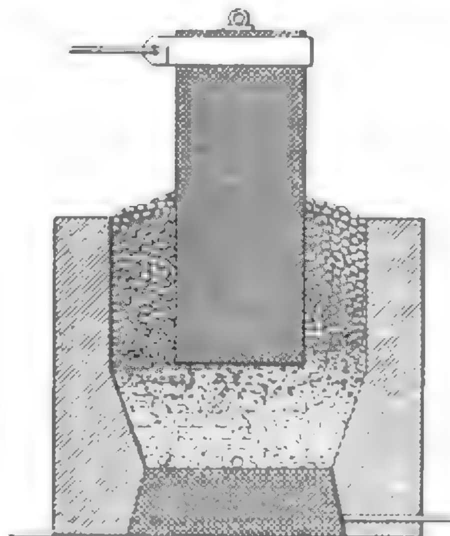


Abbildung 1.

stellt aber auch Futter aus gebranntem Dolomit und Teer her. Die vertikale Elektrode ist ein Kohlenblock von 850 mm Seite und 1,4 m Länge, bestehend aus vier Einzelblöcken. Zwei solcher Öfen sind, wie Abbildung 2 andeutet, seitlich miteinander durch einen gemeinsamen Sammelkanal verbunden. Wenn eine Menge Metall bereits geschmolzen ist, fließt der Strom von einem Ofen zum andern. Für größere Anlagen bringt Keller einen Ofen mit vier Herden in Vorschlag (Abbildung 3). Man schaltet dann je zwei Elektroden hintereinander und die beiden Gruppen parallel. Wird der Strom, z. B. beim Abstich, zwischen den vertikalen Elektroden unterbrochen, so geht derselbe dann durch die Bodenplatten. Durch eine Hilfselektrode H kann im Sammelraum etwa eingefrorenes Eisen wieder erhitzt werden. Es wurde ein Doppelofen betrieben; das geschmolzene Eisen vereinigte sich in dem tiefer liegenden Sammelraum und wurde alle zwei Stunden abgestochen. Der eine Ofen ging 55 Stunden, ein anderer 48 Stunden. Der zweite Ofen hatte den

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 762 Abbild. 13; Französ. Pat. 783 040, 1903.

** „Stahl und Eisen" 1904 S. 687 Abbild. 10 u. 11.

Sammelraum noch nicht; jeder Ofen mußte für sich abgestochen werden. Der zugeführte Wechselstrom hatte am Ofen 59,1 Volt und 11000 Amp. Bei 55stündigem Betrieb wurden 37700 KW.-Stunden aufgewendet und 9868 kg Roheisen ausgebracht, also für die Tonne 3420 KW.-Stunden (0,53 P.S.-Jahr). An einem andern Ofen wurde 48 Stunden mit 55,3 Volt und 7247 Amp. gearbeitet und 6692 kg Roheisen mit 10840 KW.-Stunden erzeugt, so daß hier nur 1620 (?) KW.-Stunden auf die Tonne kamen.

Das aufzugebende Material war auf ungefähr 2 cm Größe zerkleinert. Die Zusammensetzung des Eisenerzes war folgende: 3,58 SiO_2, 69,42 Fe_2O_3, 4,15 MnO, 1,16 CaO, 0,54 Al_2O_3, 0,80 MgO, 0,05 SO_3, 0,024 P_2O_5 (= 48,69 Fe, 0,011 P, 0,02 S). Der Reduktionskoks hatte 7,6 Asche, 0,588 S, 0,71 flüchtigen und 91,15 festen Kohlenstoff. Bei der ersten Versuchsreihe ergaben sich Produkte folgender Durchschnitts-Zusammensetzung:

	Graues Eisen		Weißes Eisen		Schlacke	
					SiO_2	39,02
Geb. C.	0,80	1,21	3,96	4,02	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	8,04
Graphit	3,42	2,72	0,09	0,12	MnO	5,72
SiO_2	1,91	1,42	0,70	0,56	CaO	41,80
S	0,007	0,003	0,007	0,007	MgO	3,00
P	0,027	0,029	0,024	0,023	S	1,22
Mn	4,30	4,00	4,10	3,88	P	—

Auf 9868 kg Eisen wurden 2025 kg Schlacke erzeugt, welche 0,8 % metallisches Eisen enthielt. — Bei der zweiten Versuchsreihe wurden folgende Durchschnittszahlen gefunden:

	Graues Eisen	Weißes Eisen	Schlacke	
			SiO_2	39,14
Geb. C.	1,21	2,56	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	11,38
Graphit	2,66	0,16	MnO	12,07
SiO_2	2,23	0,16	CaO	32,40
S	0,016	0,025	MgO	2,80
P	0,031	0,026	S	1,056
Mn	2,59	0,21	P	—

Die Schlackenmenge auf 6692 kg Eisen betrug 2511 kg, sie enthielt 1,20 % metallisches Eisen. Es wurden noch versuchsweise einige Chargen verschmolzen, bei denen der Koks durch Holzkohle ersetzt war. Dabei zeigte sich jedoch, daß ein großer Teil des Reduktionsmittels oben verbrannte, bevor es die Reduktionszone erreichte. Nach Kellers Ansicht wäre die Verwendung von Holzkohle nur nach vorheriger Brikettierung von Erz und Holzkohle möglich.

In bezug auf die Qualität des erzeugten Roheisens ist zu bemerken, daß alle Proben einen sehr niedrigen Schwefelgehalt aufweisen, was allerdings wohl teilweise auf Rechnung des hohen Mangangehalts des Erzes zu setzen ist. Die Analysen zeigen weiter, daß aller im Erz vorhandene Phosphor in das Eisen geht, so daß auch im elektrischen Ofen nach Wunsch phosphorhaltiges Roheisen erzeugt werden kann. Die Versuche zeigen ferner, daß man es auch hier ganz in der Hand hat, je nach Wunsch graues bis weißes Eisen zu erzeugen; man braucht nur die gleichen Bedingungen einzuhalten wie beim Hochofenbetrieb. Die Chargen bestanden bei den beiden Versuchsreihen aus:

	Erz	Koks	Kalk	Quarz
I	15943 kg	3392 kg	1671 kg	688 kg
II	13310 „	2745 „	584 „	—

Das erzeugte Metall war sehr flüssig und gab scharfe Güsse. Für das Graueisen ist mehr Mangan und Kieselsäure zu reduzieren, es ist höhere Wärme erforderlich und dementsprechend auch

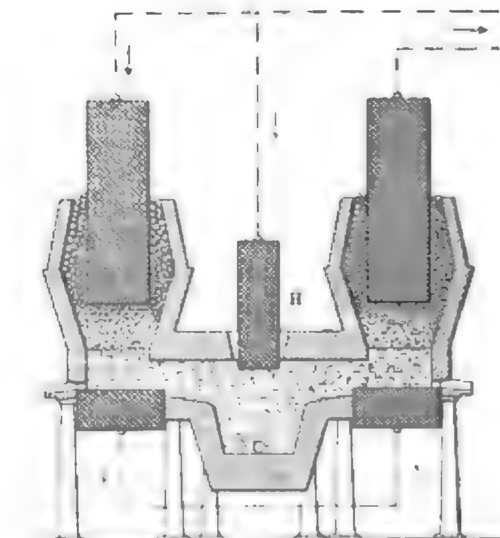


Abbildung 2.

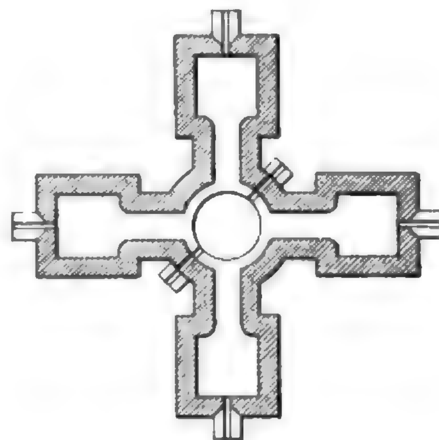


Abbildung 3.

mehr Energie aufzuwenden. Bei der zweiten Versuchsreihe war der aufgewandte Strom ungenügend. Um alle Sorten Roheisen zu erschmelzen und um schwerschmelzbare basische Schlacken flüssig zu bekommen, wird man ungefähr fast die Strommenge in Rechnung setzen müssen, die bei der ersten Versuchsreihe verbraucht wurde. Der Elektrodenverbrauch konnte nicht genau festgestellt werden. Keller gibt 17 kg auf die Tonne an (1000 kg in Livet 180 ℳ, sonst 300 ℳ), also 3 bis 5 ℳ. Die Arbeitskosten am Ofen kann man nach der Produktion f. d. Mann berechnen; danach kommen an englischen Hoch-

öfen auf den Mann 1,5 tons, in Amerika 3,6 tons, am elektrischen Ofen 1,6 tons. Bei einem Tagelohn von 6 *M* betragen die Arbeitskosten am englischen Hochofen 4 *M*, am elektrischen 3,76 *M*. Harbord gibt nun folgende Vergleichs-Kostenberechnung für die Roheisendarstellung im elektrischen Ofen und im Hochofen:

	Elektr. Ofen $		Hochofen $
Erz	2,76		2,72
Koks . . . . 0,34 t	2,38	0,925 t	6,40
Elektroden	0,77		—
Kalk . . . . 400 ℔	0,40		0,40
Arbeit	0,94		0,42
Elektrische Energie	3,50		—
Dampf für Gebläse	—		0,10
Verschied. Unkosten	1,30		1,30
	12,05		11,34

Hierzu ist zu bemerken, daß die Kosten für elektrische Energie mit 40 *M* f. d. P. S.-Jahr angesetzt sind, das ist ein Preis, wie er nur ganz selten (bei uns gar nicht) vorkommt. Ferner rechnet Harbord 0,35 P. S.-Jahr Stromaufwand für die Tonne, während die erste einwandfreie Versuchsreihe 0,58 P. S.-Jahr erforderte. Für normale Verhältnisse kann man also fast die doppelte Summe für elektrische Energie einsetzen. Anderseits werden auch in Amerika nicht überall die Arbeitskosten am Hochofen so niedrige sein, wie er annimmt. Wir werden deshalb wohl richtiger das elektrische Eisen mit 15,5 $ gegenüber rund 12 $ für das Hochofeneisen ansetzen, also 62 *M* gegen rund 48 *M*.

Wie schon erwähnt, war der Stassanoprozeß in Turin nicht in Betrieb. Der Drehofen erhält dreiphasigen Wechselstrom von 90 Volt und 400 Amp. zugeführt, der sich auf drei Elektroden verteilt. Der Ofen macht Stahl aus Schrott; demnach scheint der eigentliche Roheisenprozeß aufgegeben worden zu sein. Die frühere Anlage in Darfo existiert nicht mehr. Stassano hat später der Kommission noch brieflich Angaben über einen 1000pferdigen Drehofen gemacht, der 4 bis 5 t Roheisen aus Erz herstellen soll. Ein Strom von 4900 Amp. und 150 Volt soll sich auf vier Elektroden verteilen, so daß zwei Lichtbögen von 2450 Amp. entstehen. Vorläufig steht dieser Ofen nur auf dem Papier.

II. Stahlerzeugung.

In Gysinge war ein Kjellinscher Induktionsofen* von 165 KW. (225 P. S.) in Betrieb, dem in der Primärwicklung 90 Amp. und 3000 Volt zugeführt wurden; in der von flüssigem Eisen gebildeten Sekundärwindung entstand ein Strom von 3000 Amp. und 7 Volt. Die Ofenleistung in 24 Stunden waren durchschnittlich 4100 kg Stahl; die Abstichtemperatur des Stahls lag zwischen 1600 und 1700°; die thermische Ausnutzung war 45 1/2 %. Bei einer Charge mit sechsstündiger Dauer wurden 857 KW.-Stunden aufgewandt zur Erzeugung von 1030 kg Stahl, das sind 832 KW.-Stunden für die Tonne (0,13 P. S.-Jahr); in einem andern Fall wurden in 6 2/3 Stunden 994 KW.-Stunden für 1350 kg verbraucht, was 1040 KW.-Stunden (0,16 P. S.-Jahr) f. d. Tonne ergibt. Die Zahlen gelten für kalte Schrottchargen (Engelhardts Angaben schwanken um 790 KW.-Stunden f. d. Tonne). Durch genaue Messungen wurde in betreff der elektrischen Verhältnisse der Leistungsfaktor zu 0,672 und 0,649 ermittelt (Engelhardt gibt denselben bei kleinen Chargen bis zu 0,80, bei großen bis zu 0,68 an). Der Nachteil dieses Systems, der geringe Energieumsatz, hat zwei Ursachen, nämlich einmal die hohe Selbstinduktion der Sekundärwindung infolge ihrer weiten Entfernung von der Primärwicklung durch Ofenmauerwerk und Ventilationsraum, und dann der geringe Widerstand der Sekundärwindung. Anderseits stehen diesen Mängeln zwei große Vorteile gegenüber: es können direkt hochgespannte Ströme, wie sie erzeugt werden, aufgenommen werden, und es sind keine Kabel, Verbindungen, Elektroden mit ihren Kosten, ihrem Stromverlust und ihrer Wartung nötig.

Das in Gysinge benutzte Einsatzmaterial ist ein feines schwedisches Holzkohleneisen und Wallonschmiedeisen von folgender Zusammensetzung:

	Roheisen	Schmiedeisen
C	4,40	0,20
Si	0,08	0,03
S	0,015	0,008
P	0,018	0,009
Mn	1,00	0,120
Cu	0,015	0,008
As	0,035	0,035

Es wurden harte (1 % C), mittlere (0,5 % C) und weiche (0,2 % C) Stahlqualitäten erzeugt. Die Zusammensetzung der Chargen war folgende:

	Hart kg	Mittel kg	Weich kg
Roheisen	300	100	—
Schmiedeisenabfall	125	825	900
Stahlabfälle	600	100	—
Ferromangan (80 %)	30	1	25
Ferrosilizium (12 %)	1	35	35
Metall im Ofen	700	700	700

Im letzteren Fall wurden sogar 1204 KW.-Stunden f. d. Tonne Stahl verbraucht. Der Ofen ist hauptsächlich für die Erzeugung hochgekohlten Werkzeugstahls eingerichtet. Beim Arbeiten auf weiches Material entstanden allerlei Unzuträglichkeiten, die allerdings mehr in den lokalen Verhältnissen als im Verfahren selbst liegen. Zunächst fehlte es an Spielraum für die Energiezufuhr, um nach dem Einschmelzen schnell die nötige Hitze für den Abstich zu erzeugen. Ein weiterer Fehler am Ofen besteht darin, daß keine Öffnung zum Ablassen der Schlacke vorhanden ist; für hochgekohlte Stahlsorten ist das vielleicht weniger nötig, weil sich wenig Schlacke bildet, die durch die Chargieröffnung beseitigt wird; bei

* Vergl. den Aufsatz von V. Engelhardt in „Stahl und Eisen“ 1905 Nr. 3 bis 5.

der Herstellung weicher Stahlsorten entstehen aber große Schlackenmengen, die jetzt nur schwer oder gar nicht zu entfernen sind.

Für Bedienung sind bei einer Erzeugung von 8000 kg Stahl in 24 Stunden in jeder zwölfstündigen Schicht 5 Mann und 1 Junge nötig, die zusammen in 24 Stunden 80,70 Kr. verdienen. Das Einsatzmaterial, feines Holzkohleneisen, kostet an Ort und Stelle kaum 120 ℳ, und die Schmiedeisenabfälle, die nicht exportiert werden können, vielleicht ebensoviel; in anderen Ländern stellen sich die Preise hierfür jedenfalls höher. Die typische Chargenzusammensetzung zur Erzeugung von 1000 kg Stahl ist: 800 kg bestes Roheisen, 600 kg Wallonschmiedeschrott, 94 kg Werkzeugstahlschrott, 30 kg Ferrosilizium, 1 kg Ferromangan, zusammen 1025 kg, so daß man mit einem Abbrand von 2,5 % rechnen kann. Kjellin gab die Reparaturkosten für 10 Wochen mit einer Erzeugung von 309 t zu rund 700 ℳ an, so daß auf die Tonne 2,27 ℳ entfallen. Kjellin stellte folgende Selbstkostenberechnung auf für 1000 kg Stahl in Gysinge:

Materialien	126,64 ℳ
Löhne	10,64 „
Reparatur	2,40 „
Elektrische Energie	5,92 „
Kokillen	1,92 „
Zinsen und Abschreibung . .	2,40 „
	149,92 ℳ

Absolute Zahlen waren auch bei dem Kraftverbrauch nicht zu ermitteln, da bei jedem Abstich eine Menge von 700 kg Metall im Ofen bleibt; ein paar Kilogramm mehr oder weniger bei jedem Abstich bedeuten sofort eine wesentliche Änderung des Ergebnisses.

Nachstehend sind die von der Kommission ermittelten Analysenresultate angeführt. Nr. I bis III sind Durchschnittsproben der drei Versuchsschmelzen aus Spänen von je vier Blöcken, Nr. IV bis VI sind Proben der Schmelze I aus Bohrspänen von drei verschiedenen Blöcken, an verschiedenen Stellen entnommen:

	I Hart	II Mittel	III Weich	IV Kopf Block 1	V Mitte Block 2	VI Fuß Block 3
C . . .	1,082	0,417	0,098	1,086	1,086	1,070
Si . . .	0,194	0,145	0,026	0,206	0,204	0,205
S . . .	0,008	0,008	0,012	0,009	0,010	—
P . . .	0,010	0,010	0,012	0,010	0,011	0,009
Mn . .	0,240	0,110	0,144	0,250	0,246	0,250
As . .	0,012	0,020	0,022	—	—	—
Cu . .	0,031	0,032	0,030	—	—	—

Namentlich die letzten Analysen beweisen die große Gleichartigkeit des Materials. In betreff der von der Kommission mitgeteilten Festigkeitszahlen, die von der Materialprüfungsanstalt in Stockholm ermittelt wurden, kann ich auf die früheren Mitteilungen in dieser Zeitschrift* verweisen.

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 824 und 1905 S. 278.

Die Héroult Electric Steel Co. in Kortfors erzeugt nach Héroult Stahl im Kippofen, der schon früher genauer beschrieben wurde.* Der dortige Ofen hatte etwa 4 t Fassungsvermögen, basische Auskleidung und wurde ganz mit Schrott betrieben. Die zwei Elektroden, Kohlenblöcke von 2 m Länge und 40 cm Durchmesser, gehen, umgeben von Wassermänteln, durch das Ofengewölbe, sie tauchen aber nicht in das Eisenbad ein, sondern reichen, wie auch bereits auseinandergesetzt wurde, nur bis in die Schlackenschicht. Von Zeit zu Zeit wurde Erz und Kalk eingetragen und die Schlacke dreimal erneuert, bis alle Verunreinigungen aus dem Metallbade sozusagen ausgewaschen waren. In la Praz ist der Prozeß derselbe, nur der Apparat ist kleiner, er faßt nur 3 t. Hier wurde zunächst eine kleine Menge schwachgekohlten Stahls für Transformatoren hergestellt. Es wurden aufgegeben: 3307 ℔ Schrott, 330 ℔ Eisenerz und 246 ℔ Kalk, und zwar wurde zunächst nur Schrott und etwas Kalk eingesetzt; sobald die Schlacke geschmolzen war, wurde sie abgegossen und aus 55 ℔ Kalk, 15,5 ℔ Sand und 15,5 ℔ Flußspat eine neue erzeugt, diese dann durch eine ebensolche ersetzt, nach Entfernung dieser 1,5 ℔ Ferromangan zugegeben und der Stahl in eine Gießpfanne abgegossen, in welche man etwas Aluminium gegeben hatte. Es wurden ausgebracht 2820 ℔ Blockgewicht und 9 ℔ Abfall. Der Versuch dauerte 4½ Stunden; aufgewandt wurden 1410 KW.-Stunden, geliefert von einer 110 Volt-Wechselstrommaschine, so daß auf die Tonne Stahl 1100 KW.-Stunden (= 0,17 P. S.-Jahr) entfallen. Zur Erzeugung von 1000 kg Stahl waren in diesem Falle 1169 kg Schrott nötig. Die nachfolgenden Analysen geben die Zusammensetzung des Schrotts, des weichen Stahls und einer harten Stahlsorte.

	Schrott	Stahl I	Stahl II
C	0,110	0,079	1,016
Si	0,152	0,034	0,103
S	0,055	0,022	0,020
P	0,220	0,009	0,009
Mn	0,130	0,230	0,150
As	0,089	0,096	0,060

Zur Erzeugung von hochgekohltem Stahl wurde derselbe Schrott benutzt. Die Charge bestand aus: 5733 ℔ Schrott, 19 ℔ Ferrosilizium, 430 ℔ Eisenerz, 346 ℔ Kalk und 3,3 ℔ Ferromangan. Nachdem wie vorher die erste Schlacke entfernt war, wurden zwei weitere Schlacken aus 88 ℔ Kalk, 22 ℔ Sand und 22 ℔ Flußspat erzeugt. Zur Herstellung von weichem Stahl wäre das Bad nach 5½ Stunden zum Abstich fertig gewesen, hier folgte aber noch die Rückkohlung mit „Karburit“ (Mischung von reinem Eisen mit Kohlenstoff), mit welchem gleichzeitig die 19 ℔ Ferrosilizium eingesetzt wurden. Es wurde, wie

* „Stahl und Eisen“ 1904 S. 763, Abbildung 17.

üblich, eine Probe genommen und der Stahl nachher in die Gießpfanne, die etwas Aluminium enthielt, ausgegossen. Das Metall floß leicht aus und stand ruhig, ließ sich schmieden und schweißen (während der weiche Stahl sich zwar schmieden aber nicht schweißen ließ). Die Erzeugung des hochgekohlten Stahls (vergleiche obige Analyse Stahl II) brauchte 8 Stunden und im ganzen 2580 KW.-Stunden; ausgebracht wurden 5161 ℔ (2341 kg), so daß auf die Tonne Produkt ebenfalls 1100 KW.-Stunden entfallen (= 0,17 P. S.-Jahr). Hätte man zur Erzeugung von Konstruktionsstahl den Prozeß nach der Raffination (vor der Kohlung) unterbrochen, so wären nur 5½ Stunden und 1680 KW.-Stunden nötig gewesen, so daß sich hierbei nur 718 KW.-Stunden (0,111 P. S.-Jahr) f. d. Tonne berechnen würden. Bei dem zweiten Versuch wurden 1115 kg Schrott auf 1000 kg Stahl verbraucht.

Beachtenswert ist der Unterschied zwischen dem Kjellin- und dem Héroult-Prozeß. Beim Héroultprozeß geht man von fast kohlenstofffreiem Schrott aus und erzeugt zunächst weichen Stahl, der für harte Sorten erst nachher noch gekohlt werden muß. Hierdurch bleibt harter Stahl länger im Ofen, der Energieaufwand ist dementsprechend für letzteren höher. Gerade umgekehrt liegt das Verhältnis beim Kjellinprozeß, dort braucht die Erzeugung von weichen Sorten mehr Zeit und Strom. Die beiden Arbeitsmethoden hängen aber mehr von dem Material ab, welches zur Verfügung steht, als von anderen Erwägungen, denn es ließe sich zweifellos im Héroultofen ebensogut hochgekohlter Stahl aus Roheisen und Schrott machen, und umgekehrt im Kjellinofen Schrott einschmelzen und der weiche Stahl nachher kohlen.

Der Elektrodenverbrauch wird zu 500 kg für 30 t, d. i. 16,66 kg f. d. Tonne, angegeben. Durchschnittlich wurden 4 t Stahl in 24 Stunden gemacht, die einzelne Charge dauert 9 Stunden, wobei am Ofen pro Schicht fünf Mann tätig sind. Die Reparaturen betragen f. d. Tonne: Dolomit 3 Fr., Magnesit 1,5 Fr., saures Futter (Gewölbe) 2,5 Fr., das sind 5,6 ℳ. Die Selbstkosten für die Tonne Stahl lassen sich demnach ungefähr berechnen, da aber die Preise für den Schrott, Arbeit und elektrische Energie überall verschieden sind, so läßt sich keine bestimmte Zahl für die Kosten angeben. Auch hier sollen noch, um die Gleichmäßigkeit des erzeugten Produktes zu beweisen, einige Analysen von Material der zweiten Charge Platz finden:

	Großer Block			Kleiner Block		
	Kopf	Mitte	Fuß	Kopf	Mitte	Fuß
C	1,015	1,016	1,022	1,018	1,013	1,022
Si	0,103	0,101	0,103	0,098	0,100	0,101
Mn	0,144	0,148	0,158	0,151	0,150	0,146
S	0,021	0,019	0,021	0,020	—	0,019
P	0,010	0,009	0,010	0,011	0,011	0,010

Die Prüfung der mechanischen Festigkeit ergab auch bei dem Héroultstahl ausgezeichnete Resultate, wenn sie auch noch von dem Gysingestahl übertroffen werden.

Die Werke von Keller, Leleux & Co. in Livet stellen nicht betriebsmäßig Stahl her. Der in Livet zum Stahlschmelzen benutzte Ofen war im Prinzip mit denen von Kortfors und La Praz identisch und unterschied sich nur in Konstruktionseinzelheiten. Der Ofen ist basisch gefüttert, hat zwei Elektroden, die auch nicht bis in das Eisenbad eintauchen; er ist jetzt auch kippbar eingerichtet, schwingt um zwei Zapfen, der Stahl wird aber nicht ausgegossen, sondern wie beim Martinofen abgestochen. Das Stichloch für Stahl befindet sich am einen Ende, das für Schlacke am andern.

Die Charge bestand aus 1500 kg leichtem Schrott, 150 kg elektrisch erzeugtem Roheisen, 15 kg Silikospiegel (46 Si 15 Mn) und 9 kg Silikospiegel (10 Si 50 Mn). Das Schmelzen dauerte 6 Stunden. Auch hier wurde etwas Kalk und Erz mit dem Schrott eingesetzt und die Schlacke ein paarmal gewechselt. Die Analyse von Schrott und Fertigprodukt findet sich nachstehend, die des Roheisens ist vorher bereits gegeben.

	Schrott	Stahl
C	0,142	0,576
Si	0,062	0,287
S	0,072	0,055
P	0,044	0,046
Mn	0,500	0,540
As	0,068	0,050

Es wurde mit Wechselstrom von 73,1 Volt und 2854 Amp. gearbeitet. Aufgewandt wurden 1325 KW.-Stunden für 1685 kg Produkt, das ergibt 804 KW.-Stunden f. d. Tonne (= 0,125 P. S.-Jahr).

Nach Ansicht der Kommission sind alle drei Stahlverfahren unter Umständen befähigt, ein dem besten Sheffielder Tiegelstahl gleiches Produkt zu liefern, jedoch mit erheblich geringeren Kosten. Vorläufig ist jedoch nicht daran zu denken, daß der elektrische Ofen zur Herstellung von Schienen und Konstruktionsstahl mit dem Bessemerkonverter oder dem Martinofen in Konkurrenz tritt. Ob die elektrischen Öfen jemals Kapazitäten von 30 bis 40 t werden bekommen können, muß abgewartet werden.

Bei der Erzeugung von Roheisen sind die Reaktionen im elektrischen Ofen dieselben wie im Hochofen. Durch die Angaben der Kommission wird nun bestätigt, daß auch im elektrischen Ofen durch Änderung der Charge und Regulierung der Temperatur durch veränderliche Stromzufuhr graues oder weißes Eisen nach Belieben hergestellt werden kann. Ökonomisch kann der elektrische Ofen nur dort gegen den Hochofen konkurrieren, wo elektrische Energie außerordentlich billig, Koks aber sehr teuer ist.

Bei einem Preise von 40 ℳ f. d. Jahrespferdekraft würde der elektrische Ofen und der Hochofen Eisen zum gleichen Preis herstellen, wenn der Koks 28 ℳ kostet. Die Schlußfolgerungen der Kommission sind demnach dieselben, wie sie die früheren Berechnungen in dieser Zeitschrift ergaben.

In betreff des nötigen Kraftaufwandes sei noch auf die Zahlen der Kommission hingewiesen. Es wurden ermittelt f. d. Tonne Eisen beim Héroultverfahren 3380 KW.-Stunden, beim Kellerverfahren 3420 und 1620 (?), im Mittel also 3400 KW.-Stunden, oder wenn man jene unrichtige Zahl mitrechnet, 2807 KW.-Stunden. Keller hat früher 2800 KW.-Stunden angegeben und Stassano brauchte in Darfo 3155 KW.-Stunden, Rossi 3354 KW.-Stunden. Sjöstedt rechnet rund 3300 KW.-Stunden. Bei meinen Berechnungen wurden im Mittel 3000 KW.-Stunden zugrunde gelegt, eine Zahl, die demnach auch heute noch als runder Wert beibehalten werden kann. Bei den Stahlverfahren ermittelte die Kommission beim Kjellinprozeß 882 und 1040 KW.-Stunden, beim Héroultprozeß 1100, 1100 bezw. 718 KW.-Stunden, beim Kellerprozeß 804 KW.-Stunden. Als Mittelwert würden sich 922 KW.-Stunden ergeben, während ich früher 900 bis 950 als Durchschnittsverbrauch angenommen und mit 925 KW.-Stunden gerechnet hatte. Héroult hatte früher 882, Kjellin 966 KW.-Stunden angegeben. Engelhardt nannte für letzteres Verfahren kürzlich niedrigere Werte, nämlich 780 und 790 KW.-Stunden. Der Kommissionsbericht zeigt nun klar, daß man bei den verschiedenen Verfahren zur Erzeugung von Stahl mit verschiedenem Kraftaufwand zu rechnen hat, je nach der gewünschten Qualität des Stahls und je nach dem Verfahren bezw. dem Ausgangsmaterial. Für eine Berechnung sollten also nur Mittelwerte herangezogen werden.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Bestimmung kleiner Mengen Blei, Kupfer, Zink in Eisenerzen.

L. und G. Campredon* empfehlen folgende beiden Methoden:

A. 5 g Erz werden mit Königswasser (20 ccm HNO_3 + 50 ccm HCl) aufgeschlossen. Man dampft zur Trockne, nimmt mit 20 ccm starker Salzsäure auf, filtriert in einen 600 ccm fassenden Kolben und wäscht den Filterrückstand mit heißem salzsäurehaltigem Wasser aus. Das Filtrat neutralisiert man mit Ammoniak, setzt 10 ccm Salzsäure hinzu und kocht auf. Jetzt reduziert man das Eisen durch Zusatz von 4 bis 5 ccm Natriumbisulfitlösung, vertreibt durch Kochen die schweflige Säure, läßt abkühlen, neutralisiert mit Ammoniak, nachdem man 30 ccm Eisessig zugegeben hat, und leitet in der Kälte Schwefelwasserstoff ein, wodurch Blei, Kupfer, Zink, Arsen und Antimon ausfallen. Nach dem Absetzen filtriert man durch ein glattes Filter und wäscht die Sulfide mit Wasser, welches etwas Essigsäure enthält und welches mit Schwefelwasserstoff gesättigt ist. Man durchstößt nun das Filter, spritzt die Sulfide in ein Becherglas, wäscht das Filter mit heißer Salpetersäure, setzt 10 ccm Schwefelsäure zu und verdampft bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen. Dann nimmt man mit Wasser auf, filtriert das Bleisulfat ab, löst dieses mit kochendem Ammonacetat vom Filter, fällt das Blei mit Kaliumbichromat, filtriert und wägt auf gewogenem Filter. $PbCrO_4 \times 0{,}64 \times 20 = Pb$ in Prozenten. Das Filtrat vom Bleisulfat wird mit Schwefelwasserstoff gefällt, Kupfer und die anderen Sulfide abfiltriert, gewaschen, getrocknet und verbrannt. Das Kupfer wird dann mit Jodkalium und Thiosulfat titriert. Das Filtrat vom Sulfidniederschlag wird gekocht zur Vertreibung des Schwefelwasserstoffs, mit Salpetersäure oxydiert, Eisen mit Ammoniak gefällt und Zink mit Schwefelnatrium titriert.

B. 5 g Erz werden mit Königswasser aufgeschlossen, zur Trockne gebracht, mit Salzsäure aufgenommen, verdünnt, die Kieselsäure abfiltriert, das Filtrat nochmals verdampft, der Rückstand mit 30 ccm Salzsäure (1,12) aufgenommen, die Lösung in einen Rotheschen Apparat gebracht und mit Äther ausgeschüttelt. Die zurückbleibende salzsaure Lösung wird mit Schwefelsäure abgeraucht und die Trennung der übrigen Metalle, wie oben angegeben, vorgenommen.

* „Rev. univers. des Mines“ 1904, 48, 108.

Schwefelbestimmung in Eisenerzen, Schlacken, Kalk.

Glüht man ein Eisenerz im Wasserstoffstrom, so zersetzt sich nur ein Teil der Schwefelverbindungen; dieser Teil des Schwefels geht als Schwefelwasserstoff weg. H. Hartwigsson* hat nun gefunden, daß der andere Teil des

* „Bihang till Jernkont. Annal.“ 1904, 5, 446.

Schwefels leicht als Schwefelwasserstoff entweicht, wenn man nach dem Glühen das Erz mit Salzsäure behandelt. Den Schwefelwasserstoff fängt er mit Kadmiumlösung auf und titriert mit Jod. Man bringt 1 bis 5 g der feingeriebenen Probe in ein Porzellanschiffchen und setzt dieses in ein Verbrennungsrohr, dem auf der einen Seite Wasserstoff, welcher mit Kalilauge oder Bleiacetat gewaschen wird, zugeleitet wird, auf der andern Seite sind zwei Erlenmeyerkolben mit je 30 bis 40 ccm Kadmiumacetatlösung (25 g Kadmiumacetat in 200 ccm konz. Essigsäure und 800 ccm Wasers) vorgelegt. Man verdrängt die Luft, erhitzt ungefähr ³/₄ bis 1 Stunde lang auf Rotglut, wobei sich im ersten Kolben meist ein Niederschlag bildet. Nun läßt man im Wasserstoffstrom erkalten, wickelt den Schiffcheninhalt in Filtrierpapier und bringt dieses in einen Corleiskolben, der mit den beiden Erlenmeyern in Verbindung gesetzt wird. Man verdrängt die Luft durch Kohlensäure, läßt 150 ccm verdünnte Salzsäure (1 : 2) zulaufen, kocht und vereinigt beide Schwefelkadmiumniederschläge. Die Kadmiumlösung versetzt man mit überschüssiger Jodlösung (3,97 g J und 10—15 g KJ im Liter) und macht den Schwefelwasserstoff aus dem Schwefelkadmium durch 10 bis 20 ccm Salzsäure frei. Nach Zusatz von Stärke titriert man mit Thiosulfat (7,77 g $Na_2S_2O_3$ im Liter) auf farblos und erzeugt dann mit Jod wieder die Blaufärbung. 1 ccm Jodlösung = 1 ccm Thiosulfat = 0,0005 g Schwefel. Die Probe dauert zwei Stunden. Resultate stimmen mit Baryumresultaten.

Reagenzien zur Unterscheidung der verschiedenen Strukturelemente im gehärteten Stahl.

Die Unterscheidung der Strukturelemente des Stahls stützt sich hauptsächlich auf das verschiedene Färbungsvermögen der beim Ätzen polierten Metallflächen mit verdünnten Säurelösungen. Diese Färbungen entstehen durch Niederschläge locker haftender Pulver oder durch Bildung festhaftender Anflüge. Im allgemeinen werden dabei Sorbitbestandteile dunkel, Martensit und Austenit hell. Man benutzt meist für die Ätzungen eine 5prozentige alkoholische Lösung von Pikrinsäure oder Salpetersäure. Die Ätzmittel bringen jedoch manche Strukturfeinheiten zwischen Martensit und Austenit nicht recht zum Ausdruck. W. Kurbakow* hat deshalb nach neuen Reagenzien gesucht und er empfiehlt auf Grund seiner Studien folgende Ätzmittel: eine 4prozentige Lösung von Salpetersäure in Isoamylalkohol; ein Gemisch von 1 Teil 4prozentiger Salpetersäurelösung in Isoamylalkohol und von 8 Teilen gesättigter Nitranilinlösung in Essigsäureanhydrid; ein Gemisch von 8 Teilen 20prozentiger Salzsäure in Isoamylalkohol und 1 Teil gesättigter Nitranilinlösung in Alkohol; ein Gemisch von 1 Teil 4prozentiger Salpetersäure in Essigsäureanhydrid mit 1 Teil Methylalkohol, 1 Teil Alkohol und 1 Teil Isoamylalkohol. Diese Lösungen sollen besonders geeignet sein, den Strukturunterschied des Martensits und Austenits, aber auch andere Strukturfeinheiten des Stahls besonders gut wiederzugeben.

* „Journ. russ. phys.-chem. Ges.“ 1905, 36, 1524. „Zentralbl.“ 1905, 839.

Zur Titerstellung von Kaliumpermanganat.

Cantoni und Basadonna* haben die verschiedenen Methoden durchgeprüft. Der Titerstellung auf Eisendraht ist die Beschaffung eines reinen Drahtes hinderlich. Empfehlenswert halten sie die Benutzung des nach Classen hergestellten Elektrolyteisens. Die Einstellung auf Mohrsches Salz ist unsicher wegen eventueller Beimengung anderer Sulfate von Kalium, Mangan, Zink, Ammon, wegen Wassereinschluß oder Oxydation bei der Aufbewahrung. Oxalsäure gibt meist zu hohe Resultate. Sehr brauchbar ist die jodometrische Einstellung nach Volhard. Neuerdings empfiehlt nun C. Lang** eine andere Titersubstanz, nämlich Arsentrioxyd, dessen wässrige Lösung sich sehr lange unverändert hält. Die Umsetzung zwischen Arsentrioxyd und Permanganat verläuft anfangs sehr rasch, verlangsamt sich aber stark gegen das Ende; setzt man nun der mit Schwefelsäure angesäuerten Lösung von Arsentrioxyd eine Spur eines Halogensalzes hinzu, so geht die Reaktion flott vor sich. Besonders geeignet ist Bromkalium hierfür. Lang setzt zu einer Arsenigsäurelösung, die mindestens 25 % Schwefelsäure enthält, 0,5 ccm einer $\frac{n}{200}$ Bromkaliumlösung, erhitzt zum Sieden und titriert. In gleicher Weise läßt sich auch die Wertbestimmung von Braunstein ausführen. Man löst eine bestimmte Menge Arsentrioxyd in 70 % Schwefelsäure, setzt eine gewogene Menge Braunstein hinzu und erhitzt, bis aller Braunstein gelöst ist; dann verdünnt man, versetzt wie vorher mit 0,5 ccm $\frac{n}{200}$ Bromkaliumlösung und titriert den Überschuß von arseniger Säure mit Permanganat zurück.

* „Ann. Chim. appl. analyt.“ 1904, 9, 365.

** „Vestnik král. ceské spol.“ 1904 Nr. 20 „Chem.-Ztg.“ Rep. 1905, 29, 48.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Einformen und Giessen eines Gasmaschinenzylinders und Behandlung desselben nach dem Guss.

B. H. Palmer gibt im „American Machinist" Vol. 27 pag. 1226 eine Beschreibung über das Einformen und Gießen eines Gaskraftzylinders unter besonderer Berücksichtigung der Sicherung der Eingüsse und Trichter gegen das Durchbrechen des flüssigen Eisens, der Stellung der

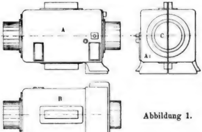


Abbildung 1.

Form beim Gießen, der Herstellung des Mantelkerns und seiner Gasabführung, sowie der Behandlung des Gußstückes nach dem Gießen.

In Abbild. 1 stellt A B C Aufriß, Grundriß und Kopfansicht des Modelles dar. Dasselbe ist in der Mitte geteilt, und die Hälfte A_1 wird in dem Unterkasten eingeformt. Abbildung 2 zeigt diese auf dem Formbrett liegend, darüber den Unterkasten. Die Oberfläche des Modelles, die erst mit Petroleum abgerieben wird, bedeckt der Former nun mit Modellsand, dessen Zusammensetzung wie folgt angegeben ist: Zwei Schaufeln Millville-Kiessand, fünf Schaufeln Formsand, eine Schaufel Mauersand und ein Teil Mehl auf 16 Teile Sand werden mit einer Lösung von einem Teil Melasse in 18 Teilen Wasser angefeuchtet. Gewöhnlicher Haufensand wird bis zur Höhe des Steigetrichters b (Abbildung 2) aufgestampft, welcher sodann ein-

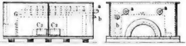


Abbildung 2.

gelegt wird. Für diesen wie für die beiden Eingußtrichter a sind in den Formkasten Löcher vorgesehen, und die Trichterhölzer für die Eingüsse werden hindurchgesteckt, nachdem der Sand soweit aufgestampft ist. Man beginnt nun damit, einen gußeisernen Ring über das Trichterholz bis an die Kastenwand vorzuschieben und denselben innen rings um das Trichterholz herum mit Modellsand auszustampfen, der zweite Ring folgt, und wird ebenfalls mit Modellsand ausgestampft und so fort, bis das ganze Trichterholz mit diesen Ringen bedeckt ist, zwischen welchen ein geringer, mit Sand ausgefüllter

Digitized by Google

Zwischenraum bleibt, um den Gasen aus der inneren Sandschicht das Entweichen zu ermöglichen.

Am Ende des so gebildeten Eingußkanals wird ein besonderer Einlaufkanalkern G (Abbildung 2) angelegt, das Ganze mit Sand überstampft, gut Luft gestochen, und eine Aschenschicht über den ganzen Kasten ausgebreitet. Nun wird derselbe bis zum Rande vollgestampft. Die gußeisernen Ringe bilden eine sehr starke Armierung um den Eingußtrichter, so daß nach dem Aufrichten des Kastens, beim Gießen, der Druck des flüssigen Eisens die dünne Sandschicht zwischen Form und Eingußtrichter nicht durchbrechen kann, welche Gefahr sonst vorhanden sein würde, da der Kasten nur zwei Schoren besitzt. Die Oberplatte wird zum Schluß aufgeschraubt, der Kasten gewendet und der Sand in der Teilungsebene fertiggemacht.

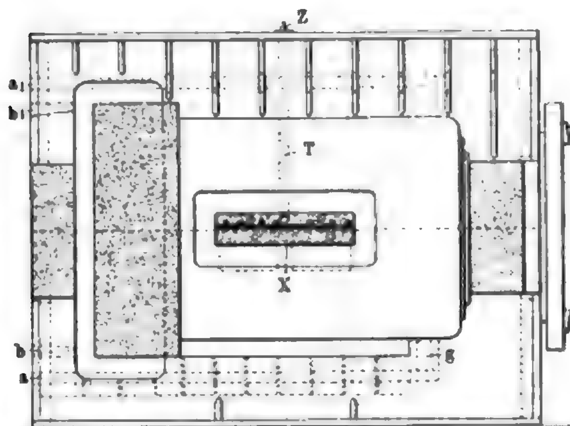


Abbildung 3.

Man schreitet nun dazu, den Oberkasten herzustellen. Die Modelloberhälfte sowie der Oberkasten werden auf den Unterkasten aufgesetzt und ebenfalls mit dem beschriebenen Modellsand aufgestampft. Da der Oberkasten mit Schoren versehen ist, so ist eine besondere Sicherung der Eingußtrichter in dieser Kastenhälfte nicht nötig, sondern die Trichterhölzer a_1 werden durch die passend angeordneten Öffnungen in den Schoren hindurchgesteckt und mit eingestampft. Da die obere Hälfte des Mantelkerns im Oberkasten aufgehangen und angeschraubt werden muß, so werden gleich zwei Enden Gasrohre T (Abbildung 3) auf die Kernmarken des Modells aufgesetzt und mit eingestampft. Der Oberkasten wird dann abgehoben, das Modell ausgehoben, die Form fertiggemacht, geschwärzt und in den Trockenofen gebracht.

In Abbildung 4 ist der Kernkasten für die untere Hälfte des Mantelkerns dargestellt und gezeigt, wie die Kerneisen in demselben eingelegt und befestigt sind, um den Kern aufheben und in die Form einsetzen zu können, und um ihn widerstandsfähig gegen den Druck des flüssigen Eisens beim Gießen zu machen. Die Innenwände des Kernkastens werden mit Kernmasse etwa 30 bis 40 mm stark bedeckt, sodann Flacheisenstücke E (Abbildung 4) von 75 mm Breite und 15 mm Stärke, welche in der Mitte mit einem Gewinde zum Einschrauben von Augenösen versehen sind, in die Kernmarken eingelegt, und hierauf die Kerneisen $A_1 A_2$, mit ihren Enden auf den Flacheisen E ruhend, fest in den Sand eingebettet. Die Kerneisen B_1 werden nun der Länge des Kerns nach auf die Kerneisen A_2 fest aufgelegt, ebenso auf diese wiederum die Kerneisen C_1 C_1, derart einen ganzen Rost bildend. Derselbe wird gut mit Kernmasse überall eingestampft, und noch die Kerneisen F mit eingelegt. Es wird nun eine Lage Asche aufgebracht, um die Abführung der Gase überall zu sichern, weiterer Kernsand darübergestampft und auf der halbzylindrischen Innenseite des Kerns werden noch die Kerneisen J und L ein-

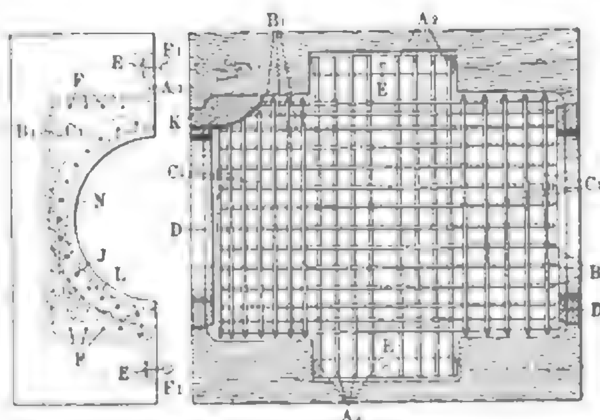


Abbildung 4.

gelegt und der Kasten voll aufgestampft. Der Sand wird ferner nach der Halbkreislinie N ausgeschrappt, über die ganze Fläche bis in die Ascheneinlage hinein wird gut Luft gestochen, glattgestrichen und anpoliert.

Durch die Wand des Kernkastens hindurch hatte man vorher beim Aufstampfen in die Kernmarken je zwei Rundeisen von 20 mm Stärke bis in die Ascheneinlage hineinreichend mit eingestampft, welche herausgezogen vier Luftkanäle zur Abführung der Luft aus dem Mantelkern bilden. Das lose Stück K wird sodann herausgenommen und die Höhlung mit schwarzem Sand ausgefüllt. Zum Wenden des Kerns und zum leichteren Trocknen desselben legt man in seine halbzylindrische Höhlung einen dünnwandigen Halbzylinder aus Gußeisen ein und sorgt durch Nachfüllen mit losem trockenem Sand dafür, daß derselbe den Kern überall gut trägt. Eine eiserne ebene Platte wird nun aufgelegt, mit dem Kernkasten verklammert, das Ganze gewendet, und der Kernkasten abgehoben, so daß der Kern nun auf dem eisernen Halbzylinder und der eisernen Platte ruht. Die losen Ringe D D

werden herausgezogen, der Kern mit Kernstiften besteckt und fertiggemacht, sodann geschwärzt und getrocknet.

Beim Anfertigen der Unterhälfte des Mantelkerns waren die mit je einem Gewindeloch versehenen Flacheisen E (Abbildung 4) derart in die Kernmarken eingelegt worden, daß die Kerneisen A_2 und somit alle anderen auf denselben ruhen, also beim Hochheben des Kerns durch Anhängen an die eingeschraubten Augenösen F_1 F_1 mit angehoben werden und so den ganzen Kern tragen. Bei der Herstellung der oberen Hälfte des Kerns müssen die Flacheisenstücke E oben auf die Kerneisen A_2 gelegt werden, so daß erstere das Kerngerüst tragen, wenn der Kern gewendet und an den Ösen aufgehangen wird.

Nach den Angaben des Verfassers wird der Mittelkern auf einer Platte in zwei Hälften gezogen und bedarf derselbe nur weniger Kerneisen, ausreichend, um ihn beim Einlegen und Aufrichten der Form zusammenzuhalten. Besser dürfte derselbe auf einer Kernspindel über Strohseil aus Kernlehm aufgedreht werden und wird dann nach dem Trocknen die Spindel und das Strohseil herausgezogen, so daß der Kern ein Rohr aus Kernlehm darstellt. Die übrigen Kerne sind voll.

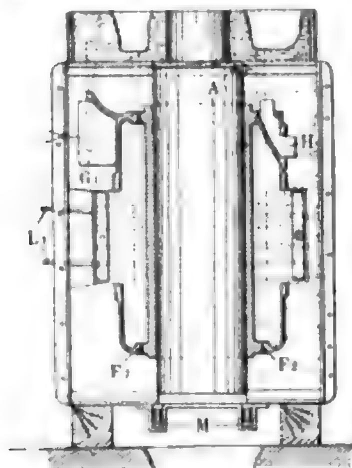


Abbildung 5.

Der Former schreitet nun an das Zusammenbauen der Form. In den Unterkasten wird der halbe Mantelkern eingelegt und mit den Kernstützen F_2 F_2 (Abbildung 5) gesichert, welche den Kern beim Aufrichten des Kastens tragen, sowie denselben beim Gießen am Heben hindern. Der Mittelkern sowie die Kerne H und G_1 werden ebenfalls eingelegt und der letztere durch Draht fest in seiner Kernmarke an den Kasten angebunden sowie für Luftabführung beider Kerne gesorgt.

Die Oberhälfte des Mantelkerns wird in den Oberkasten eingelegt, durch die eingestampften Gasrohre T (Abbildung 3) werden Haken hindurchgesteckt, welche in die Ösen des Mantelkerns eingehakt werden, und nun mittels Muttern Z der Kern in die Kernmarken fest hineingezogen. Derselbe wird auch noch durch Kernstützen in seiner Lage fixiert, so daß der Oberkasten mit dem Mantelkern zusammen gewendet werden kann. Der Oberkasten wird nun aufgesetzt, nachdem vorher auf die Trennungsfuge des Mantelkerns Tonschlichte aufgetragen war, um beim Wiederabheben die Stärke der Trennungsfuge erkennen und danach die Lage des Kerns ein wenig verändern zu können. Passen die Kernhälften aufeinander, so werden nach Aufschrauben der Abdeckplatte die Muttern Z, welche den Mantelkern halten, definitiv fest angezogen. Ein leichter Grat an der Trennungsfuge des Mantelkerns schadet am fertigen Gußstück nichts, nur darf derselbe nicht so stark sein, daß er den Wasserumlauf später hindert. Der Kasten wird nun nochmals abgehoben, ringsum auf der Trennungsfuge des Kastens die Form mit einem Kranz von Tonschlichte umzogen, um ein Durchbrechen des flüssigen Eisens zu verhindern, und der Kasten nach sorgfältigem Ausblasen wieder zugedeckt und verklammert. Die Kernmarken des Mantelkerns X (Abbildung 3) und das untere Ende des Hauptkerns hat der Former vorher mit Formsand hinterstampft und mit dem Kasten gleich abgestrichen, das beim Aufrichten nach unten kommende Ende des letzteren mit einer geeigneten Platte geschlossen und diese, wie Abbildung 5 zeigt, mittels zwei durch Ösen M gesteckte Riegel und Keile fest geschlossen, so daß nunmehr der Kasten aufgerichtet werden kann. Derselbe wird auf zwei Vierkanthölzer gestellt, und zwischen denselben wurde ein ordentliches Loch ausgegraben, dessen Zweck später erörtert werden soll.

Abbildung 6.

Um den Mittelkern am Heben beim Gießen zu verhindern, werden ringsum am oberen Rande desselben Stifte A_3 (Abbildung 5) in entsprechende Löcher in einer nach innen gehenden Flansche des Formkastens eingeschlagen. Die Höhlung des Mittelkerns wird nun mit Asche ausgefüllt und ein Formkasten zum Herrichten des Einlauf- und Überlauftrichters wird aufgesetzt. Über die Höhlung des Mittelkerns setzt man irgend einen alten passenden eisernen Ring von genügender Höhe und macht nun Einlauf und Überlauf in schwarzem Sand fertig.

Über die Gasabführung aus dem Mantelkern sei noch erwähnt, daß an den Stellen, wo die Kernmarken desselben liegen, zu beiden Seiten im Oberkasten und Unterkasten je zwei viereckige Öffnungen C_2 (Abbild. 2) ausgespart sind. Hier entfernt der Former von außen den Sand bis zur Kernmarke, steckt in die oben beschriebenen zwei Gasabführungskanäle, welche

auf jeder Seite in den Kernmarken der Mantelkernhälften vorgesehen waren, in jedes ein Stück Gasrohr L_1 L_1 (Abbildung 5), welche aus dem Kasten herausragen, und stampft die Öffnungen wieder mit Formsand zu.

Die Gattierung für diese Zylinder enthält 25 % Stahl, wodurch ein sehr zähes Eisen erzielt wird. Die Behandlung des Gußstückes nach dem Gießen ist von der größten Wichtigkeit. Wird dasselbe zu früh aus der Form genommen, so springt es, und wenn es nicht richtig behandelt wird, springt es später im Gebrauch. Wenn bei einem Gußstück einige Wandungen viel stärker sind als andere, dann gibt es immer innere Spannungen infolge der verschieden starken Abkühlung. In unserem Falle haben wir eine Zylinderwandung von 40 bis 50 mm Stärke, umgeben von einem Gehäuse mit Wandstärken von 15 bis 17 mm. Um den dicken Zylindermantel rasch genug abzukühlen, wird unmittelbar nach dem Guß, sobald das Eisen erstarrt ist, der alte eiserne Ring über dem Mittelkern abgeworfen, der Sand dort entfernt und die untere Verschlußplatte gelöst und entfernt. Nun steigt ein Arbeiter auf den Formkasten und stößt zuerst die Aschenfüllung des Kerns nach unten heraus, welche in das vorher gegrabene Loch fällt, und dann wird durch rasches ununterbrochenes Stoßen der ganze Hauptkern entfernt, so daß die innere Bohrung des Zylinders frei liegt und der entstehende starke Luftzug, der von unten nach oben hindurchstreicht, die starke Wandung rasch abkühlt. So wird für ein gleichmäßiges Erkalten der verschieden starken Wandungen gesorgt und Spannungen nach Möglichkeit vermieden. Erst am dritten Tage wird das Gußstück ausgeleert. Abbild. 6 zeigt die fertige Form in der Ansicht.

Ing. *C. Henning*, Tegel.

Einformen von Stahlwerkskokillen.

Der „American Machinist" gibt in Vol. 27 Seite 1242 eine Beschreibung über das Einformen von Stahlwerkskokillen.

Man legt zuerst die Grundplatte A (Abbild. 3) auf die beiden Schienen B und C, welche in geeigneter Lage auf dem Boden der Gießerei befestigt sind, auf. Die Aussparung D in der Grundplatte korrespondiert in ihren Umrissen mit der unteren Außenkante des Gußstückes E (Abbildung 1). Dieselbe wird mit Modellsand ausgestampft und wagerecht abgestrichen. Die Kernspindel (Abbildung 2), welche ebenso lang ist wie der Kernkasten (Abbildung 4), wird mit Strohseil umwickelt, mit Lehm angestrichen und auf die Grundplatte A aufgestellt. Die Unterseite der Kernspindel und die Fläche F der Grundplatte sind abgedreht, so daß die Kern-Spindel durch die Schraube und Mutter in genau senkrechter Lage zur Grundplatte befestigt werden kann. Vier Luftspieße G (Abbild. 3) werden in vier entsprechende Löcher der Grundplatte eingesteckt und während des Aufstampfens oben mit einem schmiedeisernen Ring H (Abbild. 1) zusammengehalten. Der Kernkasten (Abbildung 4) erhält nun seinen Platz auf der Grundplatte A, das Modell aus Gußeisen (Ab-

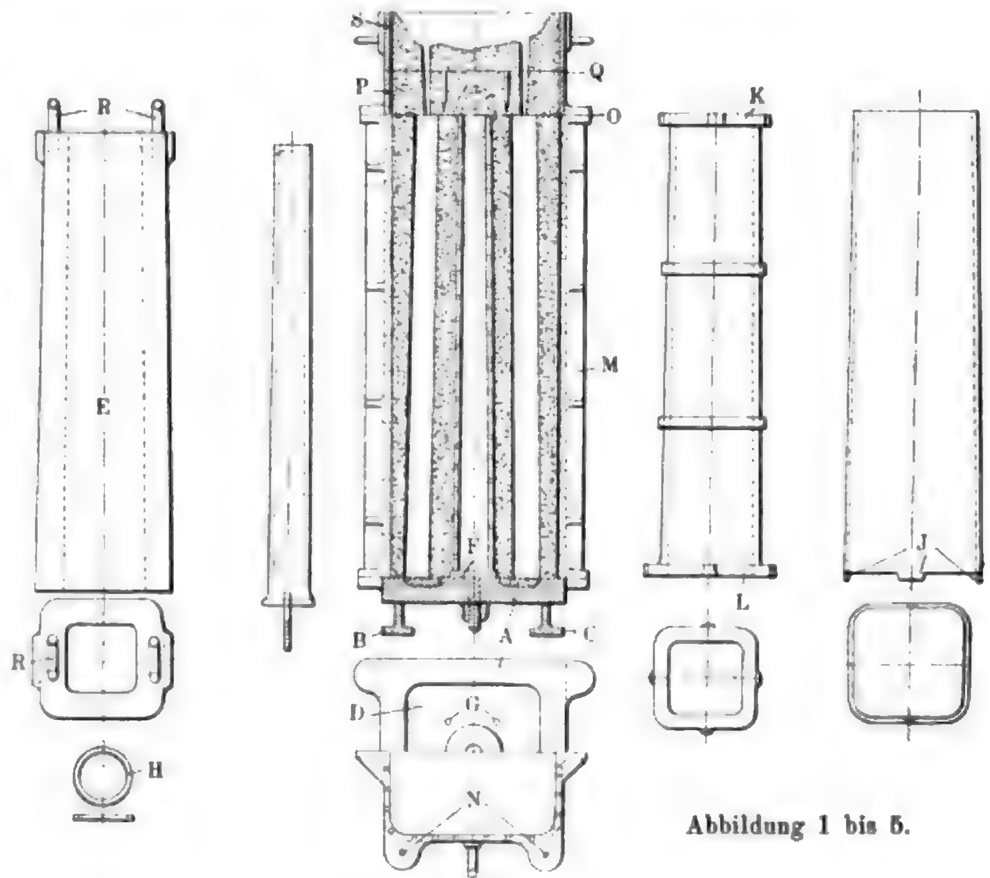


Abbildung 1 bis 5.

bildung 5) wird darüber gesetzt und durch die vier Dübel J auf der Grundplatte zentriert. Die Flanschen K und L an dem Kernkasten (Abbildung 4) passen oben und unten genau in das Innere des Modells ein, so daß eine gleichmäßige Wandstärke des Gußstückes gesichert ist. Der Kern wird nun aufgestampft, sodann der Formkasten M (Abbildung 3), der aus zwei Hälften besteht, zusammengekeilt, auf der Grundplatte A mit den Keilstiften N befestigt und bis zur Teilfuge O aufgestampft. Hierauf wird der schmiedeiserne Ring, welcher die Luftspieße oben zusammenhielt, entfernt, letztere herausgezogen, die Modelle für die schmiedeisernen Ösen eingelegt, Einlauf- und Steigetrichter sowie das Formkastenteil P aufgesetzt und dieses bis zur Teilfuge Q vollgestampft. Der Former geht nun dazu über, die Form auseinanderzunehmen. Das Formkastenteil P wird zuerst abgenommen und in geeigneter Stellung auf den Boden gestellt. Die schmiedeisernen Ösen R (Abbildung 1) werden darin eingelegt, der Sand wird poliert, geschwärzt und in gewöhnlicher Weise fertiggemacht. Der Formkasten M (Abbildung 3) wird nun zusammen mit dem Modell fortgenommen, welches im Sande stecken bleibt, und über eine Grube gestellt, die im Boden der Gießerei ausgegraben ist. Durch Klopfen löst sich das Modell leicht vom Sande los und fällt heraus. Dieser Teil der Form wird ebenfalls poliert, geschwärzt und fertiggemacht. Der Former zieht nun mittels Handkran den Kernkasten ab, und der Kern wird in beschriebener Weise fertiggemacht. Es erübrigt sich noch, alle Teile zu trocknen, zusammenzubauen sowie den Kasten S für den Einguß aufzubauen und fertigzumachen. Der Verfasser unterläßt es, über die Abführung der Luft aus dem Kern noch weiter zu sprechen und dieses zeichnerisch darzustellen, läßt also die Beschreibung einer sehr wesentlichen Maßnahme außer acht.

Ing. *C. Henning*, Tegel.

Zur Entwicklung der Emaillierung auf Gußeisen.

Von J. Schlemmer, Emailletechniker, Halle a. S.-Trotha.

Das Überziehen von Gegenständen aus Gußeisen mit einer Emailleschicht, sei es, um Gebrauchsgegenstände wie Kochgeschirre, Kessel usw., welche mit dem Sammelnamen Poterie bezeichnet werden, mit einer Glasur zu versehen und dieselben dadurch zur Benutzung für Kochzwecke usw. geeigneter zu machen, oder um gußeisernen Öfen und sonstigen Kunstgußgegenständen ein vorteilhafteres Aussehen zu geben, wozu noch die Möglichkeit des Abwaschens und das Fortfallen des lästigen Schwärzens kommen, hat sich seit einer Reihe von Jahren aus teilweise sehr nebensächlichen Betrieben zu einer fast selbständigen Industrie entwickelt. Da dieses Verfahren für viele Hüttenwerke und Gießereien zum Teil eine Lebensfrage geworden ist, so scheint es angezeigt, demselben eine größere Aufmerksamkeit als bisher zu schenken, und soll es der Zweck dieser Zeilen sein, die bis jetzt gebräuchlichen sogenannten „Emaillierverfahren“ in Kürze zu beleuchten.

Als ältestes dürfte wohl das heute noch gebräuchliche sogenannte Streuverfahren, bei welchem die Emaille in pulverförmigem Zustande aufgestreut wird, sei es auf kaltem oder warmem Wege, gelten. Bereits zu Ende des 18. Jahrhunderts wurden Versuche angestellt, die als uralt bekannte Technik des Emaillierens von Edelmetallen, wie Gold und Silber, dann Kupfer und Bronze auf Eisen zu übertragen, wobei man zuerst ganz natürlich an Kochgeschirre aus Gußeisen dachte. Da man jedoch damals über die heute gebräuchlichen Rohmaterialien zur Zusammenschmelzung der Emaille teilweise noch nicht verfügte, so waren die Zusammensetzungen dieser Emaillegläser mangelhaft, so daß derartig emaillierte Gegenstände eine sehr geringe Haltbarkeit hatten, und der Glaube entstanden zu sein scheint, daß es nicht möglich wäre, eine wirklich haltbare Glasur für Gußeisen herzustellen. Auch war die Ausführung dieser Emaillierung eine recht umständliche, weil, wie bereits angeführt, das Emaillepulver im trockenen Zustande auf den vorher befeuchteten Gegenstand durch Aufstreuen gebracht wurde, was bei tiefen Gegenständen manche Schwierigkeiten bereitet haben muß. Dekorative Ofenplatten wurden bereits zu jener Zeit mit einer Blei-Emaille in der vorbeschriebenen Weise versehen, es scheint aber die ganze Technik sich nicht richtig entwickelt zu haben, da erst wieder Mitte des 19. Jahrhunderts die Emaillierung von gußeisernen Kochgeschirren auftaucht und zwar in einer bedeutend verbesserten Form, indem die Emailleschichten durch Naßauftrag aufgebracht wurden.

Ende der 60er Jahre tauchte die Blech-Emaillierung auf, welche sich heute zu einer bedeutenden Großindustrie entwickelt hat. Mit dem Aufkommen der emaillierten Blechgeschirre, die sich infolge ihres leichten Gewichts gegenüber dem unemaillierten Gußgeschirr, raschen Eingang verschafft haben, blieb die Guß-Emaillierung etwas zurück, da die Blech-Emaillierung auch in technischer Hinsicht weniger Schwierigkeiten bereitete als die Guß-Emaillierung. Trotzdem hat sich in neuerer Zeit die Nachfrage nach emaillierten Gußgeschirren stark gehoben, und wird seit der technischen Verbesserung der Heizöfen und Kochherde auch bei diesen Artikeln eine Emaillierung verlangt.

Bei Zimmeröfen usw. hat sich zu Ende der 80er Jahre zuerst das sogenannte „Streichverfahren“ eingebürgert, welches auch heute noch vielfach ausgeübt wird und das unten beschrieben werden soll; später kam das Streuverfahren wieder mehr in Anwendung, da sich eine viel bessere und effektvollere Emaillierung hiermit erzielen läßt. Das Streuverfahren hat jedoch den großen Nachteil, daß es für die dabei beschäftigten Personen infolge des Auftretens des bleihaltigen Staubes von höchst schädlicher Wirkung ist, und Bleierkrankungen — die sogenannte Bleikolik — sich in diesen Betrieben eingebürgert haben. Eine Besserung ist wohl in letzter Zeit durch die Einführung der Naßverfahren eingetreten, indem bei genügender Rein-

lichkeit, und wenn die Emaillierung in luftigen Räumen ausgeführt wird, diese Bleierkrankungen vermindert werden können. Nun ist es aber zur Erzielung der gewünschten Effekte und Farben nicht gut möglich, ohne Bleizusatz zu den Emaillegläsern und -flüssen auszukommen, und muß zu einem Verfahren Zuflucht genommen werden, mit welchem auch, wie Schreiber dieses durch umfassende Versuche feststellen konnte, auf anderem Wege die gleichen Resultate ohne Bleioxyde erzielt werden können. Bei dem Streuverfahren auf heißem Wege ist allerdings eine gut haltbare Emaillierung mit schönen Farben, besonders bei Majolika-Emaille, zu erzielen, doch läßt sich dies auch auf nassem Wege erreichen, wenn der Behandlung der Gußteile vor dem Emaillieren durch Beizen usw. eine genügende Sorgfalt zugewendet wird. Man hat ja in neuerer Zeit verschiedene Einrichtungen und Vorkehrungen getroffen, wodurch die Entwicklung von Bleidämpfen und Bleistaub vermieden werden soll, aber die Anwendung dieser Vorrichtungen, welche zum Teil patentiert sind, lassen sich nur in beschränktem Maße benutzen, z. B. bei Badewannen und sonstigen glatten Gegenständen, nicht aber bei Öfen und Ofenteilen usw. infolge der vielfachen Formen derselben. Man ist daher im allgemeinen auch bei Öfen zum Naßverfahren übergegangen, bei welchem die Emaille in breiartigem Zustande durch Übergießen und Schwenken des Gegenstandes aufgebracht wird; nur ist es dabei meistens nötig, die Gegenstände mit einer Grund-Emaille zu versehen, wie es auch bei Poterie-Emaille der Fall ist. Diese Grund-Emaille muß eine von der Deck-Emaille oder Glasur abweichende Zusammensetzung haben, um erstens den Kohlenstoff des Eisens auf der Oberfläche zu binden und zweitens ein Mittel zwischen Eisen und Glasur herzustellen, welches die verschieden großen Ausdehnungen von Eisen und Emaille ausgleicht, und dadurch das Abspringen der Glasur verhindert. Man nimmt deshalb eine Grund-Emaille von mehr erdiger Beschaffenheit, was sich durch reichlichen Zusatz von Ton, Quarz usw. erzielen läßt, jedoch muß berücksichtigt werden, daß bei zu großem Zusatz von erdigen Bestandteilen die Emaille eine zu lose Verbindung mit dem Eisen eingehen würde. Will man durch nur einmaligen Auftrag eine verkaufsfähige Ware erhalten, so kann man wohl dieselben haltbaren Glasuren herstellen wie bei zweimaligem Auftrag, muß aber z. B. bei hellen Farben wieder zum Bleioxyd greifen, wodurch die oben angeführten Übelstände wieder eintreten können. Auch ist bei Kochgeschirren und dergl. die Verwendung von Bleioxyd nicht angängig. Die einmalig aufgetragene Emaille hat meistens ein dunkles Aussehen, ist aber infolge ihrer dünnen Auflage den zweimal emaillierten Sachen vorzuziehen, da eine dünne Emailleschicht am Guß besser haftet als eine dicke.

Als neuestes Verfahren hat sich die Aufbringung der Glasur mittels Luftdruckgebläse, dem sogenannten „Aerographen“, auch Spritzverfahren genannt, Eingang verschafft, wobei die Emaillemasse auf nassem Wege auf die Gegenstände in einem feinen Sprühregen aufgeblasen wird. Es lassen sich auf diese Weise besonders bei Ornamenten äußerst gleichmäßige Überzüge herstellen, welche auf den Kanten sehr gut decken und nicht abfließen. Leider ist diese Auftragungsmethode für bleihaltige Glasuren nicht im großen anwendbar, da sich auch hier, allerdings nasser, Staub entwickelt, welcher aber durch entsprechende Vorrichtungen abgesaugt werden kann.

Das bereits eingangs erwähnte Streichverfahren, wie es beim Auftauchen der emaillierten Öfen zuerst angewendet wurde und das auch heute noch vielfach geübt wird, lehnt sich in seinen Grundzügen an die Malerei auf Ton, Majolika usw. an. Es werden fein geriebene Emaille- und Schmelzfarben mittels Pinsel durch mehrmaliges Überstreichen und Brennen aufgetragen. Da jedoch diese Flüsse und Emaillen infolge ihrer leichten Schmelzbarkeit und durch starke Sättigung mit Oxyden und Farbkörpern im Gebrauch nur geringe Widerstandsfähigkeit haben und von atmosphärischen Einflüssen leicht zerstört werden, so wird in neuerer Zeit mehr zu richtigen Glasuren gegriffen, welche eine genügende Widerstandsfähigkeit sowohl gegen die genannten Einflüsse wie auch gegen Hitze haben.

Guß von oben, Guß von unten!

In dem Aufsatz von A. Messerschmitt im letzten Heft muß es auf Seite 476, rechte Spalte, Zeile 2 von unten heißen: Stäbe von 52 mm Durchmesser auf 22 mm Durchmesser (nicht Länge); desgleichen auf Seite 477, linke Spalte, Zeile 3 und 4 von oben: Stäbe von 29 mm Durchmesser auf 22 mm Durchmesser (nicht Länge); und ferner auf Seite 477, linke Spalte, Zeile 18 von oben: 160 mm (nicht 160 qmm) — es handelt sich hier um eine Höhendifferenz — besser wäre also gesagt worden: „zu 160 mm Höhe“.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

23. März 1905. Kl. 1b, J 7044. Magnetischer Erzscheider, bestehend aus einer Rüttelbahn mit darüber angeordneten Magneten und zwischen Magneten und Rüttelbahn hindurch bewegten Fördermitteln. International Ore Separating Company, Boston; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 19a, L 18000. Befestigungsvorrichtung für Schraubenbolzen in hölzernen Eisenbahnschwellen. Georges Lakhovsky, Paris; Vertr.: E. Dalchow, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 24g, M 25873. Einrichtung zum Auffangen der Flugasche bei Feuerungen; Zus. z. Pat. 152683. Arno Müller, Leipzig-Schleußig, Schnorrstr. 10.

Kl. 24h, J 7536. Kettenrost mit Regelung der Brennstoffschichthöhe durch eine die Hinterwand des Kohlentrichters bildende Klappe. Max Jeltsch, Berlin, Cuxhavenerstr. 8.

Kl. 24i, A 10640. Vorrichtung zum zeitweiligen Einsteuern von Verbrennungsluft in den Feuerraum durch die als Kipptür ausgebildete Feuertür. Wilhelm Anders, Pat.-Anwalt, Chemnitz, Poststr. 25.

Kl. 27b, A 10426. Ventilanordnung für Gebläsemaschinen. The Allis-Chalmers Company, Chicago; Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 50c, J 7677. Vorrichtung zur Überführung des Mahlgutes bei Kugelmühlen mit getrennten Vor-

und Nachmahlräumen. E. Jacobs, Frankfurt a. M., Speicherstr. 8.

27. März 1905. Kl. 7a, L 20061. Walzwerk mit Planetenbewegung der Walzen. G. Lambert und H. A. Cardozo, Paris; Vertr.: Eduard Franke und Georg Hirschfeld, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 24e, J 7964. Sauggasanlage. Armand Jlly, Paris; Vertr.: A. Gerson und G. Sachse, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 48.

Kl. 24e, W 23015. Gaserzeuger. Emil Walther, Dresden-Mickten.

Kl. 24h, K 24864. Beschickungsvorrichtung, bei welcher der Brennstoff von einer umlaufenden Muldentrommel gegen eine einstellbare Verteilungsplatte geworfen wird. Josef Kudlicz, Prag; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Patent-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 31b, C 12054. Vorrichtung zum Heben und Senken des Formkastenwagens an hydraulischen Formpressen mit fester Kopfplatte und beweglichem Tisch. Harry Clifford Cooper, Chicago; Vertr.: Ernst von Nießen und Kurt von Nießen, Patent-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 49e, B 31709. Dampfhydraulische Presse. J. Banning Akt.-Ges., Hamm i. W.

30. März 1905. Kl. 7c, L 18975. Lochmaschine zur Herstellung gelochter Bleche mit abwechselnd ungelocht bleibenden Stellen. Albert Lamm, Berlin, Birkenstr. 57.

Kl. 18b, F 17850. Fahrbarer Tisch zum Beschicken von Glühöfen mit Schienen oder zum Überführen der geglühten Werkstücke vom Ofen nach den Walzenstraßen. Foreign Mc Kenna Process Company, e. G., Milwaukee, V. St. A.; Vertr.: Ernst von Nießen und Kurt von Nießen, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 7.

Kl. 24e, L 19361. Verfahren zur Verhütung von Schlackenansätzen bei Gaserzeugern. Gottfried zur Linden, Hoyerswerda.

Kl. 24e, L 19648. Gaserzeuger zur Ausführung des Verfahrens nach der Anmeldung L 19361; Zusatz z. Anm. L 19361. Gottfried zur Linden, Hoyerswerda.

Kl. 24e, P 15817. Gruppengenerator zur Erzeugung von Wassergas und Generatorgas; Zusatz zum Patent 148758. Louis A. Payens, Nymwegen, Holland, und Fritz Neuman, Eschweiler; Vertr.: Otto Siedentopf, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 12.

Kl. 24h, H 33749. Beschickungsvorrichtung mit spitz zulaufendem Kasten, der auf den Rost geschoben wird. Wilh. Holdinghausen, Siegen.

Kl. 49g, St 8457. Verfahren zum Befestigen des Radreifens auf dem Radkörper von Eisenbahnrädern. Thomas Stapf, Ternitz, Nieder-Österr.; Vertr.: A. Loll und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

Kl. 50c, R 20343. Kugelmühle. Richard Raupach, Maschinenfabrik Görlitz, G. m. b. H., Görlitz.

3. April 1905. Kl. 1b, Sch 21370. Verfahren der elektrischen Ladung von der elektrostatischen Aufbereitung dienenden Scheidevorrichtungen. Friedrich Oskar Schnelle, Frankfurt a. M., Guiollettstr. 18.

Kl. 7b, Sch 18182. Vorrichtung zum Ziehen scharfkantigen Profileisens in einem Zuge. Wilhelm Schroer, Dahlerbrück i. W.

Kl. 24e, A 10942. Sauggasanlage, bei der ein Teil der Gase durch ein Gebläse eingesaugt und in die heiße Zone des Gaserzeugers zurückgeführt wird. Hans Arensmeyer, Kamenz i. S.

Kl. 24e C 12787. Gaserzeuger für wasser- und teerreiche Brennstoffe. Alberto Cerasoli, Rom; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 26d, B 34245. Verfahren zum Reinigen von aus bituminösem Brennstoffe hergestelltem Kraftgas. Hugh Boyd, Thornton, Engl.; Vertr.: C. W. Hopkins und Karl Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 31c, N 7097. Verfahren zum Gießen hohler Metallblöcke und dergl. Friedrich Nebe, Benrath bei Düsseldorf.

Gebrauchsmustereintragungen.

27. März 1905. Kl. 1a, Nr. 246034. In Längsteile zerlegbare, nach Darrgeflechtart gebildete Filterröhre. Wilhelm Rath, Heißen.

Kl. 7b, Nr. 245956. Dichtungsscheibe mit ausgehöhlter, am Rande stark gebrochener Arbeitsfläche für Metallpressen. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kl. 24e, Nr. 245977. Gaserzeuger mit oberer und unterer Feuerung und dazwischenliegender Gasentnahme mit einem an der Gasentnahmestelle derart angebrachten Deckel, daß durch dessen Öffnung an der Generatorwand entlang gestocht werden kann. Gasmotoren-Fabrik Deutz, Köln-Deutz.

Kl. 24e, Nr. 246079. Brikett-Sauggas-Generator mit auf dem Boden des Aschenraumes angeordnetem Kanal, der in ein unter Wasserverschluß stehendes Ablaufrohr mündet und in dem ein von außen zu betätigendes Werkzeug zum Entfernen der Asche untergebracht ist. Scheben & Krudewig G. m. b. H., Hennef a. Sieg.

Kl. 31c, Nr. 246016. Aus einer Druckluftdüse mit im Handgriff angebrachtem Niederdruckventil und einem diese umgebenden Luftsaugrohr bestehende Vorrichtung zum Ausblasen von Gießformen. Gebr. Körting Akt.-Ges., Linden b. Hannover.

3. April 1905. Kl. 24e, Nr. 246718. Brikett-Sauggas-Generator mit in den Generator eingebautem Füllschacht und um denselben angeordneter Luftzuführungskammer. Scheben & Krudewig, G. m. b. H., Hennef a. Sieg.

Kl. 24e, Nr. 246745. Feinkohlen-Generator mit unterhalb des trichterförmigen Treppenrostes über einem Wasserbassin schwebendem, ringförmigem Luftverteilungsrohr, dessen Ausblasöffnungen gegen die Wasseroberfläche gerichtet sind. Vereinigte Anthrazit-Werke, G. m. b. H., Dresden.

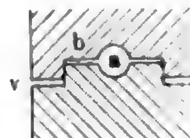
Kl. 24e. Nr. 246746. Feinkohlen-Generator mit trichterförmigem, unten offenem und rings am äußeren Rande mit Stoßöffnungen ausgerüstetem Treppenrost. Vereinigte Anthrazit-Werke, G. m. b. H., Dresden.

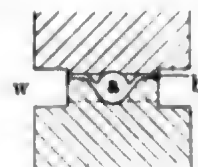
Kl. 31c, Nr. 246559. Aushebevorrichtung für Modellstücke, bestehend aus einer Einschraubhülse als Modellschoner und einem Schraubschlüssel als Ausheber. R. Heß & J. Riffel, Altona-Ottensen.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7f, Nr. 156667, vom 27. September 1903. Königin-Marienhütte, Akt.-Ges. in Cainsdorf i. S. *Verfahren zur Erzeugung von Welleneisen.*

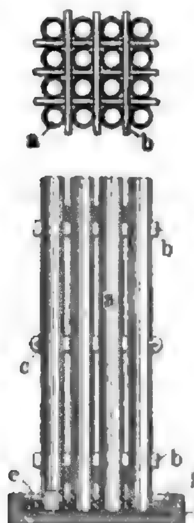
Das Verfahren bezweckt die Herstellung von Eisenstäben mit seitlichen gewellten Flanschen zur Einbettung in Betonmassen beim Eisenbetonbau.





In einem Vorkaliber *v* wird der Stab zu einer Rippe *a* mit seitlichen Flanschen *b* ausgewalzt und dann in einem zweiten Walzwerk *w* derartig weiter bearbeitet, daß die bislang flachen Flanschen gewellt werden. Da hierbei eine Stauchung der mittleren Rippe *a*, wodurch dieselbe eine leichte Wellung annehmen würde, eintritt, werden die Kaliber so gewählt, daß die Rippe *a* im Fertigkaliber gedrückt wird. Hierdurch wird einerseits eine Stauchung verhütet und anderseits das Material der Rippe seitlich abgeführt, so daß an den Übergängen zu den gewellten Flanschen ein Abreißen oder eine Schwächung nicht eintritt.

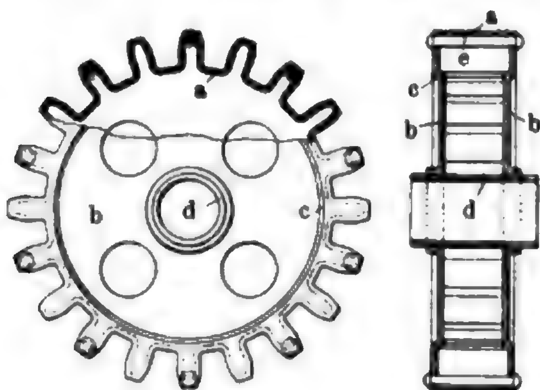
Kl. 81 c, Nr. 157 184, vom 10. Juli 1903. Dr. Otto Zimmermann in Ludwigshafen a. Rh. *Verfahren zur Herstellung von Rohrwänden oder Flanschen für Röhrenkessel, Oberflächenkondensatoren oder dergl.*



Erfinder will die Rohrenden nicht durch Einwalzen oder Verlöten mit der Rohrwand verbinden, sondern durch Gießen, so daß also die Rohrwände durch Gießen hergestellt werden. Um die Rohre *a* hierbei in gewünschtem Abstand voneinander zu halten, werden Stäbe *b* oder dergl. dazwischengelegt und das Ganze durch Zugbänder *c* zusammengehalten. Die Rohrbündel werden dann in eine offene Form *d* gestellt, zweckmäßig unter Zwischenschaltung einer abdichtenden Asbestplatte *e*, und Metall *f* in entsprechender Höhe eingegossen. Statt der offenen Form kann auch eine geschlossene benutzt werden. Auch empfiehlt es sich, die Rohrenden mit Kernen aus Metall auszufüllen; dieses nimmt dann beim Gießen aus der Rohrwand einen Teil der übertretenden Wärme auf und verhütet eine zu starke Erhitzung der Rohrenden.

Kl. 7 c, Nr. 156 053, vom 31. Mai 1903. Richard Poeppel in Nierenhof b. Langenberg, Rhld. *Zahnrad mit von einem der Zahnform entsprechend geformten Blechstreifen gebildeter Verzahnung.*

Der die Verzahnung bildende Wellblechstreifen *a* ist zwischen zwei ebenfalls aus Blech bestehenden



Blechscheiben *b*, welche in der Mitte eine Nabe *d* tragen, derart eingelegt, daß er mit der Zahnunterseite auf einer eingepreßten Schulter *c* dieser Scheiben ruht. Das Ganze wird dann noch durch Bolzen *e* und Verlötung zusammengehalten.

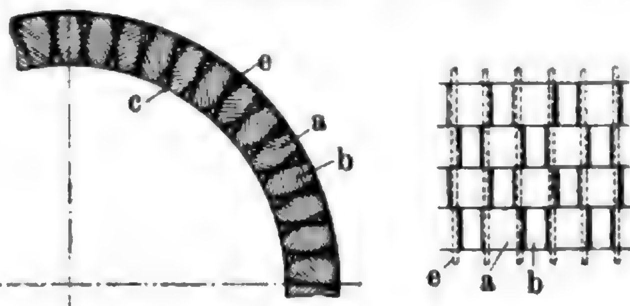
In ähnlicher Weise können auch Zahnstangen aus Blech hergestellt werden.

Kl. 31c, Nr. 157 061, vom 18. Juni 1903. Richard Spreter in Nürnberg. *Verfahren zur Herstellung von Modell- oder Formenpuder.*

Pech (12 l), Stearin (0,5 kg) und Wachs (0,5 kg) werden zu einer dünnflüssigen Masse zusammengeschmolzen, mit einem Metalloxyd (Zinkweiß 6 l), Metallpulver (20 g Aluminium) und Asche (2 l) versetzt und nach dem Erkalten vermahlen. Die fettigen Bestandteile sollen die Aufnahme von Feuchtigkeit, die übrigen, insbesondere die Metalloxyde, ein Anbrennen von Formsand an das Gußstück verhindern.

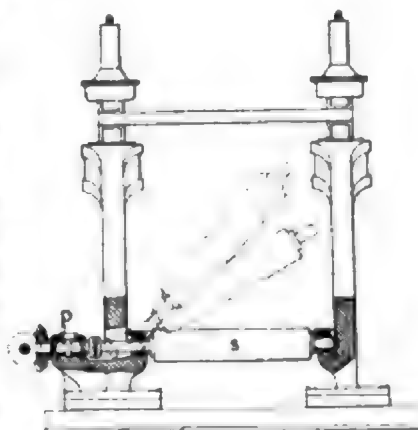
Kl. 40a, Nr. 156 087, vom 18. März 1904. Aktien-Gesellschaft der Dillinger Hüttenwerke in Dillingen a. d. Saar. *Verfahren der Verstärkung des Mauerwerks von Schachtöfen durch eine Eiseneinlage.*

Jede Steinlage wird aus zweierlei seitlich radial begrenzten Steinen *a* und *b* gebildet, von denen bei der Sorte *a* die Seitenflächen nach innen, bei der



Sorte *b* diese Flächen nach außen zusammenlaufen. Der Verband wird dadurch erzielt, daß die Fugen der einzelnen Steinlagen sich kreuzen. Um ein Auseinandertreiben des Mauerwerks zu verhindern, sind sämtliche Steine der Sorte *a* auf drei Seiten von eisernen Bügeln *c* umklammert, die wiederum durch senkrechte Stangen *e* verankert sind. Da die Steine *a* hierdurch in ihrer Lage verankert sind, so sind auch die Steine *b* in ihrer Lage gesichert.

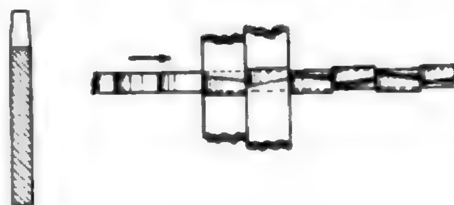
Kl. 7a, Nr. 155 230, vom 10. Oktober 1903. Hugo Sack in Rath b. Düsseldorf. *Ständerrolle für Blechwalzwerke.*



Um die in den Walzenständern gelagerten Rollen des Rollganges, die sogenannten Ständerrollen, leicht auswechseln zu können, ist an die Rolle *s* ein kurzes Wellenstück *p* angekuppelt, welches nach Lösung der Kuppelung in seiner Lage verbleibt, während die Ständerrolle einseitig angehoben und ihr Kuppelungsflansch durch den Ständer durchgezogen werden kann.

Kl. 7c, Nr. 155 463, vom 4. November 1903. Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf. *Verfahren zur Erzeugung von Metallkaltsägen.*

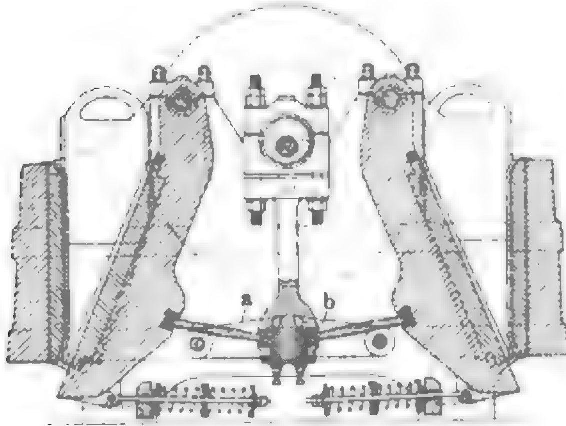
Der Rand des Sägeblattes wird, um die Dauerhaftigkeit und Schneidfähigkeit zu erhöhen, in einer



zum Blatt senkrechten Richtung durch Komprimieren konisch geformt. Das Konischkomprimieren der vorher ausgestanzten Zähne kann gleichzeitig mit dem Schränken derselben erfolgen.

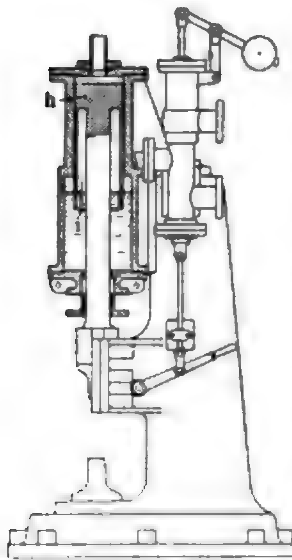
Kl. 50c, Nr. 155789, vom 12. Januar 1904. Maschinenbau-Anstalt Humboldt und Friedrich Korte in Kalk b. Köln a. Rh. *Steinbrecher mit zwei Brechmäulern, deren Backen durch einen zwischen ihnen angeordneten Kniehebel bewegt werden.*

Von bekannten Steinbrechern mit zwei Brechmäulern unterscheidet sich der vorliegende dadurch,



daß der Gelenkpunkt des Kniehebels durch ein besonderes Gestänge *a b* geführt wird, das ungleiche Drücke der beiden beweglichen Backen aufnimmt und unmittelbar auf das Brechergestell überträgt. Diese Einrichtung gibt die Möglichkeit, in den beiden Brechmäulern verschieden harte Stoffe zerkleinern oder auch nach Herausnahme einer Kniestütze mit nur einem Maule arbeiten zu können.

Kl. 49e, Nr. 156608, vom 16. November 1901. J. Banning, Akt.-Ges. in Hamm i. W. *Einrichtung an hydraulischen Arbeitsmaschinen zur selbsttätigen Rückführung des Preßkolbens nach jedem Arbeitshube.*

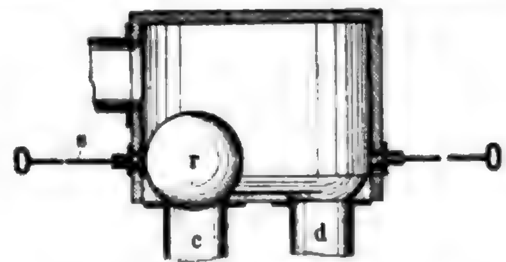


Der selbsttätige Rückgang des Preßkolbens wird dadurch bewirkt, daß vor dem Preßkolben bei jedem Vorgehen desselben Luft oder dergl. so stark verdichtet wird, daß hierdurch der entlastete Kolben sofort in seine Ausgangsstellung zurückgedrückt wird. Bei stehender Anordnung kann der Kolben *h* als Taucherkolben ausgebildet sein, in dessen Hohlraum *i* beim Niedergang des Kolbens die eingeschlossene Luft so weit verdichtet wird, daß sie nach Ablassen des Druckmittels den Kolben *h* wieder hochtreibt.

Kl. 7b, Nr. 156194, vom 25. Oktober 1903. Max Mlitz in Österr.-Oderberg. *Verfahren zur Verstärkung der Verbindungsstellen von Rohren, besonders von Bohrrohren.*

Da die ineinander zu verschraubenden Rohrenden infolge Anschneiden der Gewinde eine starke Schwächung erfahren, so empfiehlt der Erfinder, die mit Außengewinde versehenen Rohrenden innen und die mit Innengewinde versehenen außen zu härten, um ihnen hierdurch an den geschwächten Stellen eine größere Festigkeit zu verleihen.

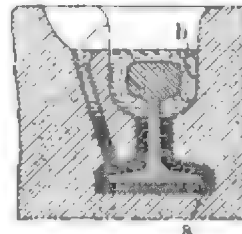
Kl. 24c, Nr. 157057, vom 29. August 1903. Albin Ruppert und Richard Mitscherick in Düsseldorf. *Umsteuerung für Gasfeuerungen.*

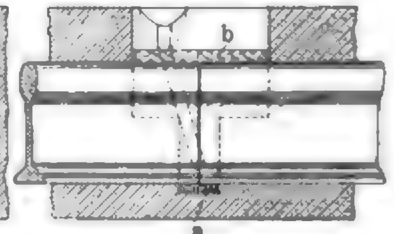


Der Abschluß der Gaskanäle *c* und *d* wird bewirkt durch eine Kugel oder Rolle *r*, welche von außen durch Stangen *s* verschoben werden kann.

Kl. 49f, Nr. 156971, vom 20. Juli 1902. Allgemeine Thermit-Gesellschaft m. b. H. in Essen, Ruhr. *Verfahren zum Vereinigen von Schienen, Trägern, Profileisen usw.*

Bei dem Thermitverfahren hat man bereits die in der flüssigen Thermitschlacke (Tonerde) enthaltene Wärme für die Erwärmung der zu verschweißenden Teile auszunutzen versucht. Um hier eine vollkommene Wärmeausnutzung zu

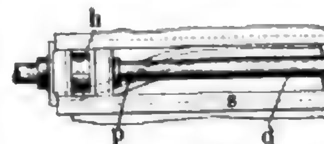




erzielen, wird dem Teil *b* der Form, in welchem sich nach dem Abstich der Reaktionsmasse die flüssige Tonerde befindet, eine möglichst breite Ausdehnung gegeben, um eine große Berührungsfläche für die die Wärme schlechtleitende Tonerde zu erhalten. Im Gegensatz hierzu wird der Teil *a* der Form, der das gutleitende flüssige Metall aufnimmt, verhältnismäßig klein gehalten.

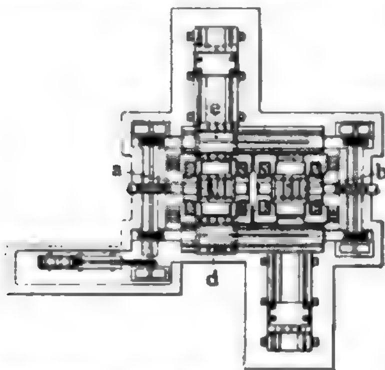
Kl. 7a, Nr. 155228, vom 17. September 1903. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Vorrichtung zum Umsetzen des Werkstücks im Pilgerschrittwalzwerk unter Benutzung einer Schraubennut.*

An Stelle der sonst üblichen, mit der Dornstange verbundenen Schraubenspindel, die sich in einer am Wagen oder Schlitten drehbar gelagerten Mutter verschiebt, ist im Wagengestell *s* eine Schraubennut *p* vorgesehen, in welche eine das Schaltrad *m* tragende Hülse *h* mit einem Zapfen *z* eingreift. Die das Werkstück tragende Stange *d* ist mit dem Rade *m* verbunden. Letzteres wird von der Hülse *h* nur in der einen Richtung gedreht. Die Schraubennut *p* verläuft nach dem vom Walzwerk abgekehrten Ende geradlinig, wodurch das Umsetzen des Werkstücks stets gegen Ende der Vorwärtsbewegung erfolgt und von dem Hube des Werkstücks unabhängig ist.

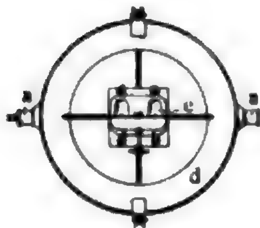


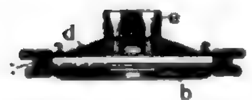
Kl. 7a, Nr. 155229, vom 6. Oktober 1903. William Uprichard Jackson in Heathtown und Francis Henry Lloyd in Lichfield, England. *Walzwerk zum Auswalzen von Rohren und anderen Hohlkörpern.*

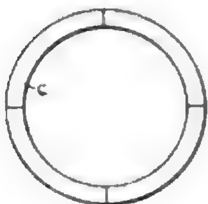
a und *b* sind zwei stirnseitig aufgestellte, in entgegengesetztem Sinne umlaufende Walzenpaare, deren Kaliberreihen in der Weise abgestuft sind, daß die Kaliber des einen Paares sich wechselweise zwischen die des andern einreihen. Auf jeder Seite der Walzenpaare *a* und *b* ist ein Schlitten *d* bezw. *e* angeordnet; beide werden stets gleichzeitig, aber in entgegengesetzter Richtung verschoben. Sie nehmen die Werkstücke nach jedem Durchgange auf und befördern sie zu dem nächst kleineren Kaliber des andern Walzenpaares.



Kl. 31c, Nr. 155824, vom 4. September 1903. Eduard Strauch in Manhattan, V. St. A. *Gießvorrichtung mit drehbarer Lagerung der unteren Gußformhälfte.*



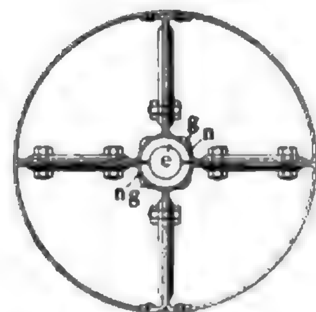




Die Form besteht aus dem um Zapfen *a* kippbaren Unterteil *b*, dem aus mehreren Teilen bestehenden losen Zwischenstück *c*, dem abhebbaren Oberteil *d* und dem aufklappbaren geteilten Gießtrichter *e*.

Nach dem Gießen werden die beiden Teile des Gießtrichters *e* aufgeklappt, wodurch die Eingüsse freigelegt und abgeschlagen werden können. Dann wird der Oberteil *d* abgehoben und nunmehr der Unterteil *b* mit dem Zwischenstück *c* und dem Gußstück gekippt. Hierbei fallen beide von dem Unterteil ab.

Kl. 7c, Nr. 155234, vom 17. Januar 1903. E. Schumacher in Darlington, England. *Aus mehreren Blechstükken zusammengesetzte Riemscheibe mit eingesetzter Nabe.*

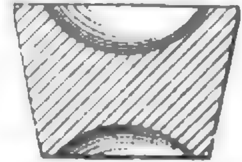


Die Drehung der Riemscheibe auf der eingesetzten Nabe *e* wird dadurch verhütet, daß letztere auf ihrer Außenfläche mit Erhöhungen oder Buckeln versehen ist, welche in entsprechende Austreibungen *g* des Nabenkranzes *n* eintreten.

Kl. 18c, Nr. 156232, vom 12. Februar 1903. Kryptol-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Verfahren der Oberflächenkohlung von Eisengegenständen auf elektrischem Wege mittels einer aus kleinstückiger Kohle bestehenden Widerstandsmasse.*

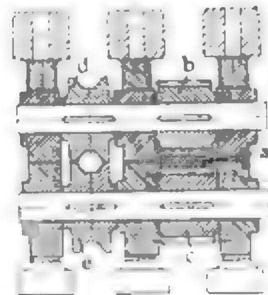
Die zu kohlenden Gegenstände werden ohne jeden Luftabschluß allseitig oder auch nur an gewissen Stellen mit kleinstückiger Kohle in Berührung gebracht und dann letztere lediglich als Heizwiderstand in den elektrischen Strom eingeschaltet. Hierdurch wird die Kohle erhitzt und gibt an das Eisen Kohlenstoff ab.

Kl. 40a, Nr. 156038, vom 18. März 1904. The Morgan Crucible Company Limited in Battersea, England. *Kapelle.*



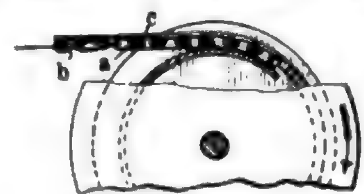
Der Boden der Kapelle ist ausgehöhlt, um einerseits die Glätte, welche die Masse der Kapelle durchdringt, zu zwingen, sobald sie an der Unterfläche des Bodens angelangt ist, nach den Seiten sich auszubreiten und die ganze Masse der Kapelle gleichmäßig zu durchdringen. Anderseits soll der Boden der Muffel, bis zu welchem sonst häufig die Glätte gelangt und hier zerstörend wirkt, nach Möglichkeit vor der Glätte bewahrt werden.

Kl. 7a, Nr. 156331, vom 30. Dezember 1903. Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf. *Zahnstangenantrieb für Walzwerke mit hin und her schwingenden Walzen.*



Statt wie bisher jede der beiden zusammen arbeitenden Walzen durch eine besondere Zahnstange anzutreiben, soll der Antrieb der beiden Walzen *d* und *e* durch eine Zahnstange *a* mit doppelter Zahnung erfolgen, die auf die beiden Zahnräder *b* und *c* wirkt. Abgesehen von einer Vereinfachung des Antriebes bietet diese Konstruktion die Möglichkeit, eine Kurbelscheibe zu verwenden, welche eine Veränderung des Zahnstangenhubes durch Versetzen des Kurbelzapfens gestattet.

Kl. 7b, Nr. 155231, vom 25. August 1903. Heinrich Holve in Oberschöneweide bei Berlin. *Aufziehvorrichtung für stufenförmige Ziehtrommeln von Drahtziehmaschinen.*



Die Aufziehkette *a* und Aufziehzange *b*, von denen jede Stufe eine besitzt, sind mit einem gegliederten Deckblech *c* versehen, so daß Kette und Zange nach dem Aufwickeln innerhalb des Trommelumfangs zu liegen kommen und das Deckblech einen Teil der die Drahtwicklungen aufnehmenden Oberfläche der Ziehscheibe bildet.

Kl. 18a, Nr. 156152, vom 20. Juli 1901. Marcus Ruthenburg in Harrisburg, Penns., V. St. A. *Verfahren zum Zusammenbacken von feinkörnigen Erzen im elektrischen Ofen.*

Die Erze werden mit Flußmitteln, einem Reduktionsmittel, wie z. B. Koksstaub, und einer Flüssigkeit, wie Melasse oder Öl, vermengt und in ununterbrochenem Betriebe einem elektrischen Ofen, zweckmäßig einem nach unten sich stark verjüngenden Schacht, zugeführt, an dessen engster Stelle die Polstücke einer elektrischen Stromquelle angeordnet sind. Hier findet eine Sinterung und teilweise Reduktion der Erze statt; die Erzstücke werden dann in beliebiger Weise auf Metall verarbeitet.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im März 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im Febr. 1905 Tonnen	Erzeugung im März 1905 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 31. März 1905 Tonnen	Erzeugung im März 1904 Tonnen	Erzeugung Vom 1. Jan. b. 31. März 1904 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	13	50562	62314	177980	69369	207602
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	9935	13296	35934	14048	49407
	Schlesien	7	6618	7822	21650	3620	16938
	Pommern	1	11775	13150	37595	12600	36235
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	2890	3289	9554	3456	10598
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	1812	2430	6701	2671	7760
	Saarbezirk	} 11	6281	7188	20429	6597	18669
	Lothringen und Luxemburg		30185	32023	99605	34365	95057
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	120058	141512	409448	146726	442266
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	10400	18526	47340	25819	80932
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	1	2474	2321	9281	4648	9356
	Schlesien	1	2799	2593	10457	5354	15343
	Hannover und Braunschweig	1	2710	7520	14070	5860	16540
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	18383	30960	81148	41681	122171
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	12	143904	242520	550723	205490	557248
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	8	—	—
	Schlesien	2	18133	20608	57359	21864	62084
	Hannover und Braunschweig	1	17689	20221	57488	19850	56650
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	9700	10740	29540	10243	30523
	Saarbezirk	} 20	49421	58379	158869	59076	177017
	Lothringen und Luxemburg		198203	236714	646871	219378	662847
	Thomas-Roheisen Sa.	—	437050	589182	1500853	535901	1546369
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	10	21067	26837	75172	28402	68931
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17095	22125	55907	21110	56755
	Schlesien	5	6639	6928	20915	3172	17688
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	—	—	—
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	44801	55890	151994	52684	143374
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	6	169	7100	8785	3581	14736
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	11683	17960	44037	13418	46466
	Schlesien	8	27782	31741	89149	30011	77844
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	700	760	2350	995	2970
	Lothringen und Luxemburg	7	11847	20803	46826	25343	65657
	Puddel-Roheisen Sa.	—	52181	78364	191147	73348	207673
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	226102	357297	860000	332661	929449
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	41187	55702	145162	53224	161984
	Schlesien	—	61971	69692	199530	64021	189897
	Pommern	—	11775	13150	37595	12600	36235
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	23289	31030	81112	29166	83788
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	12212	13930	38591	13909	41253
	Saarbezirk	—	55702	65567	179298	65673	195686
	Lothringen und Luxemburg	—	240235	289540	793302	279086	823561
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	672473	895908	2334590	850340	2461853
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	120058	141512	409448	146726	442266
	Bessemer-Roheisen	—	18383	30960	81148	41681	122171
	Thomas-Roheisen	—	437050	589182	1500853	535901	1546369
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	44801	55890	151994	52684	143374
	Puddel-Roheisen	—	52181	78364	191147	73348	207673
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	672473	895908	2334590	850340	2461853

Die Gewinnung der Bergwerke und Hütten im Deutschen Reich und in Luxemburg während des Jahres 1904.

(Vorläufiges Ergebnis, zusammengestellt im Kaiserlichen Statistischen Amt.)

Gattung der Erzeugnisse.	Die Werke, über deren Gewinnung im Jahre 1903 bis Mitte März 1904 Berichte eingegangen waren, haben erzeugt						Diejenigen Werke, über deren Betrieb während d. Jahres 1904 Berichte bisher nicht eingegangen sind, hatten i. Jahre 1903 erzeugt	
	an Menge		an Wert		Durchschnittswert f. d. Tonne			
	1904 t	1903 t	1904 1000 *M*	1903 1000 *M*	1904 *M*	1903 *M*	Menge t	Wert 1000 *M*
Bergwerks-Erzeugnisse.								
Steinkohlen	120815508	116637765	1034000	1005153	8,56	8,62	—	—
Braunkohlen	48632769	45819488	111999	107412	2,30	2,34	—	—
Eisenerze	22047297	21250650	76668	74235	3,48	3,50	—	—
Hütten-Erzeugnisse.								
Roheisen:								
a) Gießereiroheisen	1740279	1714539	96373	95834	55,38	55,89	—	—
b) Gußwaren erster Schmelzung	56072	52213	5031	5373	89,72	102,90	—	—
c) Bessemerroheisen (saures Verfahren)	429577	465032	25927	28482	60,36	61,25	—	—
d) Thomasroheisen (bas. Verfahren)	6039377	6254319	291780	301819	48,31	48,26	—	—
e) Stahleisen und Spiegeleisen, einschl. Eisenmangan, Siliziumeisen usw.	846628	679257	52265	49433	61,73	72,77	—	—
f) Puddelroheisen (ohne Spiegeleisen)	932679	837942	48788	43539	52,31	51,96	—	—
g) Bruch- und Wascheisen	13661	14599	483	527	35,32	36,13	—	—
Zusammen Roheisen *	10058273	10017901	520647	525007	51,76	52,41	—	—
Verarbeitung des Roheisens.								
Gußeisen zweiter Schmelzung	1986659	1673641	335852	273843	169,05	163,62	41540	8577
Schweißeisen und Schweißstahl:								
a) Rohluppen und Rohschienen zum Verkauf	50587	50995	4244	4048	83,89	79,37	2163	249
b) Zementstahl zum Verkauf	5	5	2	2	298,16	319,04	—	—
c) Fertige Schweißeisenfabrikate	765197	777788	105839	106969	138,32	137,57	46736	6291
Flußeisen und Flußstahl:								
a) Blöcke (Ingots) zum Verkauf	555449	489930	42253	36163	76,07	73,81	175	61
b) Halbfabrikate (Blooms, Billets, Platinen) zum Verkauf	1818823	1921403	144794	152806	79,61	79,53	—	—
c) Fertige Flußeisenfabrikate	5976264	5827267	771148	732522	129,04	125,71	110435	13721

* Die Vereinsstatistik (1905 Nr. 2) ergab 10108941 t ohne Bruch-, Wasch- und Holzkohleneisen.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein für Eisenbahnkunde.

In der vom Wirklichen Geheimen Rat Dr. ing. Schroeder geleiteten März-Sitzung gedachte der Vorsitzende der Tatsache, daß am 24. Februar der Durchstich des Simplontunnels erfolgt sei, und begrüßte diesen neuen Triumph der Technik. Sodann hielt Ingenieur Dieterich von der Firma Bleichert & Co. in Leipzig einen mit Beifall aufgenommenen Vortrag über die Schaffung von Landungsstellen an sonst unzugänglichen Küsten durch Herstellung von weitgespannten Brücken, die das Ufer mit der Anlegestelle verbinden. Für diese Art der Verbindung eigne sich nur eine Betriebsweise, bei der die gesamte zu befördernde Last in zahlreiche kleinere Einzellasten mit schneller Aufeinanderfolge aufgelöst wird. Derartige Ausführungen, bei denen auch die Belastung des Bauwerks wesentlich verringert wird, lassen sich bewirken durch

Schwebebahnen nach Art der Bleichertschen Drahtseilbahnen.

Diese Bahngattung hat sich in bezug auf Leistung und Anwendungsfähigkeit in der neueren Zeit in ganz hervorragendem Maße entwickelt. Man kann heute Spannweiten bis zu $1^1/_2$ km damit überbrücken und darauf Einzellasten von 4 bis 6 t befördern. Der Betrieb ist selbsttätig. Solche Bahnen können auch in gekrümmtem Linienzuge geführt werden. Nach diesen

Vervollkommnungen lassen sich die Schwebebahnen auch zur Herstellung durchlaufender Verbindung zwischen Schiff und Land benutzen. Der Vortragende führte eine Reihe derartiger Ausführungsbeispiele, veranschaulicht durch Lichtbilder, vor. Eine Erztransportanlage in Spanien gestattet die Beförderung und Verladung von 250 t Erzen in der Stunde unmittelbar von der Gewinnungsstelle über Land zum Ufer und weiter in das Schiff. Auf der Insel Korsika werden Erztransporte in stündlichen Mengen von 200 t aus dem Schiff unmittelbar nach einer Hochofenanlage befördert. Eine andere Anlage befindet sich bei Stralsund, die aber nur für 15 t stündliche Leistungsfähigkeit einer Fabrik hergestellt ist. In Neu-Kalifornien ist die Drahtseilbahn benutzt worden, um überhaupt eine Verbindung der Schiffe mit dem Land zu ermöglichen, weil feststehende Anlagen dauernd gefährdet waren. In diesem Falle ist in einer Entfernung von 1 km vom Lande eine Landungsstelle im Meere errichtet, mit Kranen ausgestattet und mittels Schwebebahn mit dem Lande verbunden. Von der Landungsstelle werden nicht allein Massengüter, wie Erze und Kohlen, sondern auch Lebensmittel, in Mengen bis zu 200 t i. d. Stunde, nach dem Lande befördert.

Die Schwebebahn läßt sich nicht allein zur Überschreitung des Wassers, sondern von Hindernissen jeder Art, wie Wanderdünen usw., verwenden. Derartige Fälle würden in Südwestafrika vorliegen. Eine Drahtseilbahn, die etwa das Äußerste darstellt, was bis jetzt mit derartigen Beförderungseinrichtungen erreicht worden ist, ist diejenige von der argentinischen Staatsbahnstation Chilecito nach den Kupferminen von La Mejicana in den Anden. Die Drahtseilbahn verläuft von Chilecito aus zunächst auf 6 bis 7 km in flachem Gelände und steigt dann auf weitere 30 km unter 1 : 10 bis 1 : 8 bis auf 4500 m über dem Meere. Die Kosten dieser Drahtseilbahn betragen einschließlich aller Erdarbeiten 36 Millionen Mark. Die Beförderungskosten der Tonne Erz, die früher etwa 36 ℳ betrugen, sind nach Herstellung der Bahn auf 11 ℳ gesunken und werden noch weiter sinken, wenn die Bahn erst im vollen Betriebe sein wird.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

England. Angesichts der Bestrebungen, durch Klassifikationsvorschläge für Gießereiroheisen bestimmte Normen für die Bewertung der im Handel üblichen Roheisensorten festzulegen und dadurch einen gefährlichen Streitpunkt zwischen den liefernden Hüttenwerken und den verbrauchenden Gießereien aus der Welt zu schaffen, dürfte ein in England vor kurzem verhandelter Prozeß allgemeineres Interesse beanspruchen, in welchem die Frage

Was ist unter „Gemischten Marken von Hämatiteisen“ zu verstehen?

zur gerichtlichen Entscheidung gebracht wurde. Es muß allerdings von vornherein hierzu bemerkt werden, daß das in Frage stehende Roheisen zur Verarbeitung durch das Bessemerverfahren bestimmt war und demnach in bezug auf seine chemische Zusammensetzung schärferen Bedingungen zu genügen hatte, als an das zu Gießereizwecken verwendete Hämatiteisen gestellt werden. Dem Prozeß lag der folgende Tatbestand zugrunde: Zwischen den beiden im Prozeß befindlichen Parteien war seinerzeit auf telegraphischem Wege vereinbart worden, daß der Kläger, ein Eisenhändler in Workington, an eine Firma in Middlesborough 2000 t Roheisen, welches als „Gemischte Marken von Hämatit“ bezeichnet worden war, zu einem Preise von 53 s 6 d frei Bord im April/Mai und nochmals dieselbe Menge unter denselben Bedingungen im Mai/Juni liefern sollte. Die verklagte Firma erhielt auf Grund dieser Vereinbarung 2505 t Roheisen, ließ jedoch von dieser Lieferung 279 £ 4 s 8 d unbezahlt und weigerte sich außerdem, den Rest der bestellten Roheisenmenge im Betrage von 1495 t abzunehmen, wofür der Kläger eine Entschädigung wegen Vertragsbruchs von 1 s für die Tonne beanspruchte. Als Grund für ihre Handlungsweise gab die verklagte Firma in der Hauptsache an, daß man bei aus den Häfen der englischen Westküste verschifftem Roheisen* unter „Gemischten Marken von Hämatiteisen“ eine Mischung von gleichen Teilen der Hämatitmarken 1, 2 und 3 von etwa folgender Zusammensetzung verstände: Silizium nicht über 2,5 bis 3 %, Schwefel und Phosphor nicht über 0,05 %. Das von dem Kläger nach den ersten beiden Verschiffungen gelieferte Roheisen habe diesen durch den Handelsgebrauch festgelegten Lieferungsvorschriften nicht entsprochen und hierdurch sei die Firma gezwungen gewesen, ihren Abnehmern auf 1337 t Preisermäßigungen in Höhe von 1 s 6 d für die Tonne zuzugestehen, welchen Preis sie von dem bezahlten Betrag abgezogen hätte. Bezüglich der noch rückständigen Roheisenmengen müßte sie die Annahme verweigern, da der Kläger kein Roheisen von der durch den telegraphisch abgeschlossenen Kaufvertrag vorgesehenen Qualität liefern wolle. Der Richter entschied nach Anhörung der vorgeladenen Zeugen und Sachverständigen, daß zwar allgemein anerkannte Lieferungsvorschriften für die Zusammensetzung von „Gemischten Marken von Hämatit“ nicht beständen, daß aber das in dem vorliegenden Fall gelieferte Roheisen seiner Zusammensetzung nach für den Zweck, zu welchem die genannte Roheisensorte zum allergrößten Teil Verwendung fände (nämlich zur Stahldarstellung durch den Bessemerprozeß), nicht geeignet gewesen sei und daher den im Handel üblichen Anforderungen nicht entsprochen habe. Der Fall wurde daher zugunsten der verklagten Firma entschieden. Die englische Zeitschrift „The Ironmonger“, welche einen ausführlichen Bericht über diese Gerichtsverhandlung veröffentlicht, weist auf die Wichtigkeit dieser Entscheidung für alle Käufer und Verkäufer von Hämatiteisen hin und bringt bei dieser Gelegenheit die in England durch Handelsgebrauch eingeführten Vorschriften für die Lieferung von Roheisen zur Stahlerzeugung in Erinnerung. Danach verlangen für Bauwerksstahl einige Ingenieure eine Maximalgrenze von 0,06 % für Schwefel und Phosphor, andere eine Grenze von 0,06 % für Schwefel und 0,08 % für Phosphor. Da nun bei dem sauren Bessemerverfahren der Gehalt an Phosphor und eventuell auch an Schwefel sich infolge des etwa 15 % betragenden Eisenabbrandes etwas vermehrt, so muß zur Erzeugung eines den genannten Anforderungen entsprechenden Bauwerksstahls Roheisen mit nicht über 0,05 % Schwefel und Phosphor verwendet werden. Der englische Schienenstahl darf,

* In dem obengenannten Telegramm war die Qualität des bestellten Roheisens durch das Wort „Derwent“ (ein Fluß in Cumberland) bezeichnet worden, womit gesagt werden sollte, daß man aus reinem Cumberlander Roteisenstein erblasenes Roheisen wünsche.

wie durch Aussagen der Gutachter festgestellt wurde, nicht über 0,08 % Phosphor und 0,06 % Schwefel enthalten, es müsse demnach, um sicher zu gehen, zur Erzeugung von gutem Schienenstahl ein Roheisen mit nicht mehr als 0,06 % Phosphor und 0,05 % Schwefel verwendet werden. Das in Frage stehende Roheisen enthielt nach der Beweisaufnahme aber 0,088 % Schwefel und Phosphor. Es konnte demnach für das Bessemerverfahren nicht direkt benutzt werden, da man sonst Stahl mit etwa 0,1 % Schwefel und Phosphor erhalten haben würde, man konnte es vielmehr nur in kleinen Mengen zu schwefel- und phosphorarmem Roheisen zusetzen, woraus natürlich für die Verwendung desselben besondere Schwierigkeiten und Ausgaben erwuchsen.

Nach der vorliegenden Gerichtsentscheidung versteht man daher in England unter Hämatiteisen ein Roheisen, welches für den sauren Bessemer- oder Martinprozeß geeignet ist, und ein derartiges Material muß auch geliefert werden, wenn man „Gemischte Marken von Hämatiteisen" verlangt. Hierdurch sind demnach auch die Minimalgrenzen für die chemische Zusammensetzung gegeben. Diese englischen Anschauungen dürften auf deutsche Verhältnisse nicht ohne weiteres übertragbar sein, da der saure Bessemerprozeß in Deutschland nur geringe Verbreitung besitzt und das hier hergestellte bezw. verkaufte Hämatitroheisen vorwiegend zu Gießereizwecken Verwendung findet. —

Frankreich. Unter den Eisen und Stahl erzeugenden Bezirken Frankreichs nimmt das Departement Meurthe-et-Moselle unbestritten den ersten Platz ein. Von der französischen Roheisenerzeugung, welche im Jahre 1904 rund 2 841 000 t betrug, entfielen auf das genannte Departement 1 887 000 t oder etwa zwei Drittel der Gesamterzeugung,* während sich sein Anteil an der 1 305 700 t betragenden Stahlerzeugung allerdings nur auf etwa $26^1/_2$ % stellte, demnach aber um 66 000 t größer war als derjenige des Departements le Nord, welches in bezug auf die Stahlerzeugung an zweiter Stelle steht. Infolge dieser starken industriellen Tätigkeit ist naturgemäß der Kohlenverbrauch des Bezirks Meurthe-et-Moselle ein sehr bedeutender (er beträgt nach Schätzung von Bailly etwa 5 Millionen Tonnen), ein Umstand, der sich um so bemerkbarer macht, als die Kohle mit großen Kosten aus Nordfrankreich, Belgien und Deutschland eingeführt werden muß. Dies erklärt zur Genüge die Anstrengungen der französischen Eisenwerksbesitzer, die

Fortsetzung des Saarbeckens im Departement Meurthe-et-Moselle

zu erschürfen. Über die diese Frage behandelnden Vorträge der Ingenieure Weiß und Villain vor der Société de l'Industrie Minérale hat Generaldirektor a. D. Schulz-Briesen in „Stahl und Eisen" berichtet.** Es wurde bei dieser Gelegenheit erwähnt, daß die Professoren Ncklès und Marcel Bertrand sowie andere Geologen Gutachten in dieser für die ostfranzösische Eisenindustrie so überaus wichtigen Angelegenheit abgegeben haben. Nicklès hatte seinerzeit als Ansatzpunkt für die erste Bohrung die Gegend von Eply bei Pont-à-Mousson vorgeschlagen, und seine Voraussetzungen haben sich insoweit als begründet erwiesen, als das an dem bezeichneten Ort im Januar 1903 angesetzte Bohrloch als erstes auf französischem Gebiet, das Steinkohlengebirge im Juli 1904 in einer Tiefe von 659 m erreichte und bei 691,50 m einen Kohlenstreifen anfuhr, welcher sich indessen als zu unrein erwies, um den Abbau zu lohnen; seine Mächtigkeit konnte nicht genau festgestellt werden.*** Ein aus diesem Bohrloch erhaltenes Probestück von 0,25 m Länge, 0,15 m Breite und 0,08 m Dicke ergab 1,3 % Feuchtigkeit, 39,40 % flüchtige Substanzen, 50,40 % festen Kohlenstoff und 8,90 % Asche. Die Heizkraft betrug 7426 Kalorien. Ein zweiter Kohlenstreifen von gleichfalls unbedeutender Mächtigkeit wurde bei 716,80 m überfahren. Durch einen Unfall wurden die Arbeiten bei 756 m Teufe zum Stillstand gebracht; sie sollen indessen wieder aufgenommen werden. In einem zweiten bei les Ménils niedergebrachten Bohrloch erreichte man das Kohlengebirge bei einer Tiefe von 776 m, fand aber keine Kohle, obgleich man noch gegen 600 m abteufte. Man ist hier demnach bis zu einer Gesamttiefe von rund 1370 m vorgedrungen. Ein drittes Bohrloch bei Pont-à-Mousson fuhr das Kohlengebirge in 789 m Teufe an und traf bei 819 m auf ein Kohlenflöz, welches nach Meinung der französischen Geologen mit dem in Eply gefundenen identisch ist. Über die Ergiebigkeit des durch die genannten Bohrlöcher angefahrenen Kohlengebirges lassen sich nach dem vorliegenden Material keine Schlüsse ziehen, doch betrachtet man die Auffindung eines abbauwürdigen Kohlenflözes bei Pont-à-Mousson sowie der beiden Kohlenstreifen zu Eply in demselben geologischen Horizont bei 6 oder 7 Kilometer Entfernung als ein günstiges Zeichen und hofft durch weitere zahlreiche Bohrarbeiten (es sollen gegenwärtig im ganzen 15 Bohrlöcher im Abteufen begriffen sein) zu besseren Ergebnissen zu kommen. Immerhin rechnet man aber mit der Wahrscheinlichkeit, aus einer Tiefe von etwa 1200 bis 1300 m fördern zu müssen. Im ganzen sollen bisher für diese Untersuchungen bereits 3 Millionen Frank verausgabt sein. Nach einer von Bailly angestellten Berechnung würde sich die Kohlenförderung im Departement Meurthe-et-Moselle, vorausgesetzt, daß abbauwürdige Flöze überhaupt vorhanden sind, ungefähr um 2,50 Fr. f. d. Tonne teurer stellen als im Saarbrücker Revier. Doch würde sich nach Baillys Meinung die Kohlengewinnung mit Rücksicht auf eine eventuell zu erreichende Unabhängigkeit der ostfranzösischen Eisenwerke selbst bei einem Preisunterschied von 4 Fr. a. d. Tonne noch lohnen.

Vereinigte Staaten. Wie nach den Berichten der amerikanischen Fachblätter zu erwarten stand, ist im Monat März eine

Neue Rekordleistung der amerikanischen Hochöfen

erreicht worden. Die Roheisenerzeugung der Anthrazit- und Koksöfen belief sich nach der im „Iron Age" unter dem 12. April 1905 veröffentlichten Statistik auf 1 967 209 t, so daß sich, wenn man die Erzeugung der Holzkohlenhochöfen zu 35 000 t veranschlagt, eine Gesamterzeugung von rund 2 000 000 t monatlich ergibt. Daß dieser Erzeugung unter gegenwärtigen Verhältnissen ein entsprechender Verbrauch gegenübersteht, folgt aus dem Umstande, daß die Vorräte auf den Hochofenwerken um über 30 000 t abgenommen haben. Es muß demnach der Roheisenverbrauch im Monat März den Betrag von 2 000 000 t überschritten haben.

Es sei bei dieser Gelegenheit daran erinnert, daß während des letzten Besuches des Iron and Steel Institute in Pittsburg im November vorigen Jahres einige Zahlen veröffentlicht worden sind, welche die damaligen Höchstleistungen der vier Hochöfen der Carnegie-Gesellschaft zu Duquesne betrafen.* Dieselben hatten nämlich im Monat Oktober 1904 75 802 t geliefert, während die höchste Tagesleistung 806 t betrug. Dieser Rekord ist nach dem „Iron Age" von den Öfen D, E, J und K derselben Gesellschaft auf den Edgar

* „Stahl und Eisen" Heft 7 S. 437.

** „Stahl und Eisen" 1904 S. 318.

*** „Le Génie Civil" vom 8. April 1905 S. 376.

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 1397.

Thomson-Werken in Bessemer übertroffen worden, welche im Monat März 78478 t geliefert haben. Die größte Tageserzeugung erzielte man mit dem Ofen K, in welchem am 30. März d. J. 983 t Roheisen erblasen wurden.

Bezüglich der zukünftigen Produktionen setzt man in amerikanischen Fachkreisen voraus, daß in den kommenden Frühjahrsmonaten weitere Steigerungen stattfinden werden. Man befürchtet nur, daß die Eisenbahnen nicht imstande sein werden, die gewaltigen Eisenerz- und Koksmengen, welche zur Versorgung der Hochofenwerke bei diesen aufs höchste gespannten Leistungen erforderlich sind, rechtzeitig zu bewältigen, um so mehr, da im Frühjahr auch der allgemeine Frachtenverkehr regelmäßig starke Steigerungen erfährt. Eine Stockung des Eisenbahnverkehrs in Pittsburger Bezirk würde naturgemäß den Hochofenwerken schweren Schaden zufügen. Die Einzelheiten der Märzproduktion ergeben sich aus folgenden Zusammenstellungen.

Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen in den letzten vier Monaten war:

Dezember 1904	Januar 1905	Februar 1905	März 1905
t	t	t	t
1 640 179	1 804 993	1 622 484	1 967 209

Der Anteil der großen Stahlgesellschaften stellt sich auf 1 251 971 t. Zieht man diesen Betrag von der Gesamtproduktion ab, so ergibt sich die Erzeugung der reinen Hochofenwerke zu 715 238 t. Die Wochenleistung der Hochöfen ist noch etwas gestiegen, da viele unter Feuer stehende Hochöfen erst im Monat März in vollen Betrieb kamen und wenig Störungen vorgefallen sind. Die Wochenleistung betrug am

1. Jan. 1905	1. Febr. 1905	1. März 1905	1. April 1905
t	t	t	t
383 925	410 761	409 986	446 597

Die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken haben, wie oben erwähnt, weiterhin abgenommen; es lagerten daselbst am

	1. Januar 1905	1. Februar 1905	1. März 1905	1. April 1905
	t	t	t	t
Osten	86 326	86 415	81 276	70 015
Zentral und Nordwesten	112 908	158 262	138 035	118 838
Süden	143 793	133 590	137 047	135 512
	343 027	378 267	356 358	324 365

Die Befürchtung, daß der amerikanische Erzbergbau am Oberen See bei dem heutigen Grade der Förderung einem verhältnismäßig frühzeitigen Ende entgegengeht, ist schon vielfach ausgesprochen worden.* Es ist daher sehr erklärlich, daß der Aufschluß von

Erzlagern im Baraboodistrikt

von den amerikanischen Berg- und Hüttenleuten mit frohen Hoffnungen begrüßt wird. Die Auffindung dieser Lager ist um so bemerkenswerter, als dieselben in einer gut angebauten Gegend mit rein landwirtschaftlichen Betrieben liegen und die Aufschließung der Lagerstätten, welche durch keinerlei Ausbisse gekennzeichnet sind, lediglich durch Tiefbohrungen erfolgt ist. Aus dem letzteren Grunde war eine umfassende geologische Aufnahme des Reviers als Vorbereitung für den Beginn des bergbaulichen Betriebes eine wichtige Aufgabe. Diese Aufnahme ist jetzt beendigt und ihre Ergebnisse sind in einem besonderen Werk niedergelegt,** welches als ein wichtiger Beitrag zur Beurteilung künftiger amerikanischer Eisenerzförderungen anzusehen ist.

Der Baraboodistrikt liegt ungefähr in der Mitte des südlichen Wisconsin. Seine Länge beträgt bei annähernd ostwestlichem Streichen etwa 45 km und seine Breite wechselt von 3,6 km auf der östlichen Seite bis 16 und 19 km in der Mitte und auf der westlichen Seite. Der Flächeninhalt beträgt rund 583 qkm. Der größte Teil des Gebiets besteht aus Quarzit, welcher zwei Höhenzüge, einen südlichen und einen nördlichen, bildet. Zwischen diesen liegt das vom Baraboofluß durchströmte Tal. Die Hauptstadt des Distrikts ist Baraboo mit einer Bevölkerung von 5750 Seelen. Die zutage tretenden Gesteine sind Quarzit, Sandstein und erratisches Geschiebe, außerdem treten noch Schiefer und eisenhaltiger Kalkstein auf, welche sich besonders in dem genannten Tal zwischen dem Quarzit und unter dem Sandstein finden. Das erste Eisenerz im Baraboodistrikt wurde durch W. G. La Rue im April 1900 durch Bohrungen gefunden, nachdem mehrere frühere Versuche fruchtlos geblieben waren. Das Eisenerz tritt in der sogenannten Freedom-Formation auf, welche aus Quarz, Dolomit, Roteisenstein, Chlorit und Kaolin in den verschiedensten Mengungsverhältnissen besteht. Am meisten wiegt Kalkstein vor, welcher die obere Stufe dieser Formation bildet, während die untere Stufe aus den übrigen eisenschüssigen Gesteinen zusammengesetzt ist.

Das Erz, welches angeblich für den Bessemerprozeß gut geeignet ist, besteht hauptsächlich aus Roteisenstein mit einer geringen Beimengung von Brauneisenstein. Als Begleiter des Roteisensteins tritt Quarz auf, welcher das Erz entweder in Schnüren durchzieht oder gleichmäßig in demselben verteilt ist. Zwei von 130 t bezw. 126 t gefördertem Erz der Jllinoisgrube genommene Durchschnittsproben ergaben bei der Analyse folgende Gehalte:

	I	II
Eisen	59,68	56,33
Phosphor	0,041	0,058
Mangan	0,15	0,16
Kieselsäure	9,60	14,95
Tonerde	2,09	1,59
Kalk	0,50	0,20
Magnesia	0,25	0,14
Flüchtige Substanzen . . .	1,40	1,60

Die genaue Form und Ausdehnung der verschiedenen Erzlager konnte noch nicht ausreichend festgestellt werden, doch glaubt man, daß es sich um linsenförmige Ablagerungen handelt. Das in der Jllinoisgrube angefahrene Lager hat eine Mächtigkeit von etwa 10,7 m, während in der Streichrichtung in der ersten Gezeugstrecke 213 m, in der zweiten 122 m aufgefahren sind. Nach der Tiefe zu ist man bis jetzt auf 91 m im Erz vorgedrungen. Bei den übrigen Vorkommen scheinen die Aufschlußarbeiten weniger weit vorgeschritten zu sein. Die Frage, ob das Vorkommen zu Baraboo mit den Lagerstätten am Oberen See in einem geologischen Zusammenhang steht, konnte bis jetzt noch nicht befriedigend beantwortet werden.

E. Bahlsen.

Neue Abstichvorrichtung für Öfen oder Pfannen.

Im nachstehenden ist die Konstruktion einer Vorrichtung zur Entziehung beliebiger Mengen flüssigen Metalls aus Pfannen oder Öfen beschrieben. Diese Vorrichtung (Abbild. 1) besteht aus einem Rohr, welches kommunizierend mit dem Behälter des flüssigen Metalls verbunden und durch ein Gelenk drehbar ist. Wird dieses Rohr aus der vertikalen Lage gebracht, so findet ein Überströmen des Metallbades statt. Durch Zurückdrehen kann in jedem beliebigen Moment das Vergießen unterbrochen werden. Die Schwierigkeiten, welche

* Vergleiche u. a. die Rede Carnegies vor dem Iron and Steel Institute zu Barrow-in-Furness. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1057.

** „The Baraboo Iron Bearing District of Wisconsin“. By S. Weidman, Ph. D., Geologist, Wisconsin Geological and Natural History Survey. Madison, Wisc. Published by the State, June 1904.

sich besonders bei sehr hohen Temperaturen, also bei der Verwendung flüssigen Stahls, für die Detailkonstruktion ergaben, glaube ich in der aus der Konstruktionsskizze (Abbildung 2) ersichtlichen Weise in einfacher Art gelöst zu haben. Vor allem galt es, eine möglichst sichere Abdichtung zu erzielen, damit kein flüssiges Metall zu den Gleitflächen gelange. Dies

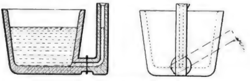


Abbildung 1.

erfolgt erstens durch die kugelförmigen Flächen der feuerfesten Steine A und B. Der zur Abdichtung nötige Druck wird durch die Schrauben C ausgeübt und geregelt. Da aber diese Abdichtung keine vollständige sein kann, ist der freie Raum D vorgesehen, welcher durch die verschraubbare Öffnung E mit Sand gefüllt werden kann. Etwa durchtretendes Metall wird

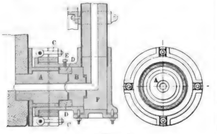


Abbildung 2.

durch diese Sandschicht am Weiterdringen verhindert. Eine weitere Schwierigkeit ergaben die gleitenden Flächen. Dieselben sind auf ein Minimum reduziert und der durch die Wärme hervorgerufenen Ausdehnung der Bestandteile durch Anwendung genügender Spielräume Rechnung getragen. Das Rohr ist durch Lösen der Schrauben C sofort abnehmbar. Die Drehung desselben erfolgt durch ein Zahnradvorgelege, welches auf ein an dem Rohre befestigtes Zahnradsegment wirkt.

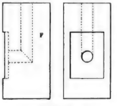


Abbildung 3.

Das Zustellen der Vorrichtung, zu der das beste feuerfeste Material Verwendung finden muß, geschieht in folgender Weise: Durch den unteren Verschlußdeckel wird zuerst der Stein F (Abbildung 3) eingesetzt, nachdem zuvor das Rohr mit feuerfester Masse ausgekleidet wurde. Durch Zuziehen des Deckels kann an der Berührungsstelle der zur Dichtung nötige Druck ausgeübt werden. Dann wird, natürlich bei abgehobenem Rohre, der Stein B (Abbildung 4) eingesetzt und abgedichtet, womit der Rohrteil fertiggestellt ist. Ist der Stein A (Abbildung 5) von rechts nach links eingesetzt worden, so wird das Rohr auf seine Führung aufgeschoben, die Schrauben C umgelegt und so lange angezogen, bis die Abdichtung an den Kugelflächen erfolgt ist. Schließlich wird durch die Öffnung E trockener Sand in den Hohlraum D gefüllt.

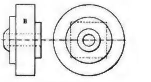


Abbildung 4.

Über die **Bedeutung** dieser Vorrichtung ist folgendes zu sagen. Vor allem könnte sie in Verbindung mit einer Gießpfanne Verwendung finden und die heute ausschließlich angewandte Stopfenvorrichtung ersetzen. Es ergäben sich dabei folgende Vorteile: 1. wäre ein Durchrinnen der Charge oder ein Einfrieren des Gießloches, wie dies bei der Stopfenverschlußvorrichtung vorkommen kann, völlig ausgeschlossen; 2. könnte ein schnelleres Vergießen stattfinden, da die Durch-

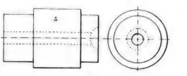


Abbildung 5.

gangsöffnung einen bedeutend größeren Querschnitt erhalten kann, als dies bei der Stopfenvorrichtung aus praktischen Gründen der Fall ist; 3. könnte das Vergießen anderseits längere Zeit hindurch als bei der wiederholt genannten Vorrichtung unterbrochen werden und 4. hätte der Gießer den Druck, mit welchem das Material vergossen werden soll, vollständig in der Hand, ein Umstand, der insbesondere bei der Stahlgießerei von größter Bedeutung wäre.

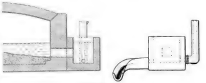


Abbildung 6.

Noch größer aber erscheinen die Vorteile und noch einfacher gestaltet sich die Anwendung dieser Vorrichtung in direkter Verbindung mit dem Schmelzofen selbst. Ich will nur auf die Verwendung beim Martinofen hinweisen, bei welchem es somit möglich wäre, in einfacher Weise beliebige Mengen Stahl jederzeit aus dem Ofen entnehmen zu können, was bei den kontinuierlichen Verfahren von größter Bedeutung wäre und auch die kostspielige Anlage eines kippbaren Martinofens vermeiden könnte. Vor der Abstichöffnung des Martinofens müßte ein Kasten (Sumpf)

Digitized by Google

angebracht werden, an welchem das Gießrohr anzuschließen wäre. Durch Öffnen des Stichlochs von der Einsatzseite des Ofens gelangt das Bad in den Kasten, aus dem es dann in beliebiger Menge und zu beliebiger Zeit entnommen wird. Daß diese Vorrichtung die Anbringung einer Abstichrinne nicht verhindert und somit auch bei gewöhnlichem Ofenbetrieb nur als Hilfsvorrichtung für bestimmte Fälle — oder auch nur zum Abziehen der Schlacke — angewendet zu werden brauchte, ist aus der Prinzipskizze (Abbildung 6) ersichtlich. Da diese Vorrichtung auf ihre praktische Verwendbarkeit noch nicht erprobt wurde, verzichte ich auf jeden rechtlichen Schutz dieses Gedankens und würde mich nur freuen, von eventuellen Versuchen in dieser Richtung zu hören.

Kladno. *Carl Brisker,*
Ingenieur.

Vanadium-, Chrom- und Wolframstahl.

Léon Guillet hat seine Abhandlung über Spezialstahlsorten, über die hier im vorigen Jahrgang S. 935 berichtet wurde, durch mehrere Veröffentlichungen in den „Comptes rendus" der Pariser Akademie der Wissenschaften ergänzt.

Vanadiumstahl erwies sich sehr empfindlich gegen Behandlung in der Wärme und überdies ganz heterogen. Die bei Erhitzung einer Reihe von Proben mit 0,29 bis 10,25 % Vanadium mit nachfolgender langsamer Abkühlung erzielten Ergebnisse zeigten sehr wenig Gesetzmäßigkeit; es ließ sich nur erkennen, daß für die perlitischen Stahlausbildungen und die Elastizitätsgrenzen die Zugbelastungen bedeutend weniger hoch, dagegen die Längenausdehnungen und die Schlagwiderstände erheblicher sind. Weiter wurden Proben geprüft, deren Vanadiumgehalt sich zwischen 0,2 und 0,7 % bei 0,2 bis 0,6 % Kohlenstoff hielt. Im Rohguß erlagen alle bei 0 bis 2 kgm der Frémont-Probe; auf 900° erwärmt und dann langsam abgekühlt zeigten sie einen mindestens ebenso großen Schlagwiderstand wie gewöhnliche Stahlsorten von gleichem Kohlenstoffgehalt. Das ungleichartige Verhalten der Vanadiumstähle tritt besonders bei den vanadiumreichen Proben hervor.

Der Widerstand nimmt vom einen Ende des Prüfungsstabes zum andern zu; je erheblicher er ist, desto mehr Vanadiumkarbid findet sich mikroskopisch an der Rißfläche. Die Ungleichartigkeit dieser Stahlsorten scheint von dem spezifisch leichten Vanadiumkarbid gegeben zu sein, das im Schmelzfluß enthalten war und zur Oberfläche aufzusteigen strebte.

Kurz zusammengefaßt ist also vom Vanadiumstahl zu sagen: 1. Die perlitischen Güsse besitzen nach Erwärmung auf 900° und langsamem Abkühlen keine größere Zerbrechlichkeit als gewöhnlicher Stahl von gleichem Kohlenstoffgehalt, und bei gleichem Widerstand sind sie erheblich weniger zerbrechlich. 2. Sie sind ganz besonders empfindlich gegen thermische und mechanische Behandlungen. 3. Die an Vanadium reichen Stahlsorten, welche den Kohlenstoff in Gestalt von Karbid enthalten, sind vollkommen ungleichartig aus dem schon angegebenen Grunde. Jedenfalls sind nur diejenigen Sorten interessant, welche weniger als 0,7 % Vanadium enthalten.

Von Chromstahl wurden zwei Reihen von Proben untersucht, von denen die eine sehr wenig, die andere aber gegen 0,85 % Kohlenstoff enthielt, während in beiden der Chromgehalt von 0 bis zu 40 % stieg. Im gußrohen Zustande erwiesen sich die chromarmen Sorten perlitisch, diejenigen von mittlerem Chromgehalte martensitisch; im chromreichen Stahle findet sich ein besonderer Bestandteil, der bei der Behandlung mit Pikrinsäure in Gestalt weißer Kügelchen erscheint und auch schon von Osmond beobachtet wurde; in natronhaltiger Lösung von pikrinsaurem Natron färbt er sich nur bei genügendem Reichtum des Stahls an Kohlenstoff und Chrom; demnach scheint er keine feste Verbindung (produit défini) zu sein; trotzdem erklärt ihn Guillet für ein Karbid, das auch durch genügend tiefgreifende Zementierung der martensitischen oder perlitischen Sorten erzeugt werden könne. Je mehr Kohlenstoff eine Sorte enthält, desto weniger bedarf es an Chrom zur Umwandlung einer Struktur in die andere; überdies trifft man in den an Kohlenstoff etwas reicheren Sorten gleichzeitig Martensit und Karbid, in den mehr als 0,5 % Kohlenstoff enthaltenden aber anstatt des reinen Martensit mit letzterem gemengten Troostit. Daraufhin lassen sich die Chromstahlsorten nach ihrer Mikrostruktur einteilen in:

Klasse	Mikrostruktur	Stahl mit 0,2 % Kohlenstoff	Stahl mit 0,8 % Kohlenstoff
1.	Perlit	0—7 % Chrom	0—5 % Chrom
2.	Reiner Martensit oder Troostit	7—15 „ „	5—10 „ „
3.	Martensit und Karbid	15—20 „ „	10—18 „ „
4.	Karbid	> 20 „ „	> 18 „ „

Die mit Chromstählen mit 0,9 bis 32,56 % Chrom erzielten Versuchsergebnisse lassen die nach der Mikrostruktur gegebene Einteilung als berechtigt erscheinen, abgesehen davon, daß sich die beiden von reinem Martensit und von mit Karbid gemengten hier vermischen. Die perlitischen Sorten zeigen um so höheren Zerreißungswiderstand, Elastizitätsgrenze und Härte, je mehr Chrom sie bei gleichem Kohlenstoff enthalten; Dehnung, Kontraktion und Festigkeit sind nicht geringer als bei gewöhnlichem Stahl von gleichem Kohlenstoffgehalt.

Die Sorten mit Martensit oder Troostit lassen überaus hohe Zerreißfestigkeiten, Elastizitätsgrenzen und Härte erkennen, dagegen sehr niedrige für Dehnung und Kontraktion, und mittleren Widerstand gegen Schlag. Die Sorten mit Spezialstruktur besitzen mittlere Zerreißfestigkeit, Elastizitätsgrenze und Härte, zeigen sehr beträchtliche Dehnung und Kontraktion, sind aber sehr zerbrechlich.

Durch Anlassen werden alle Chromstahlsorten weicher; das Härten verändert die perlitischen Sorten im gleichen Sinne wie gewöhnlichen Kohlenstoffstahl, aber intensiver. Die martensitischen Sorten werden etwas weicher, weil sich beim Härten ein wenig γ-Eisen bildet; die Sorten mit doppeltem Karbid ergeben sehr interessante Resultate: zwischen 850° und 1150° tritt keine Veränderung, weder der mechanischen Eigenschaften noch der Mikrostruktur, ein, dagegen erfolgt sehr deutliche Härtung bei 1200°, und zwar um so bedeutender, je schneller das Abschrecken stattfindet; es entstehen sehr scharfe weiße Flächen von (anscheinend) γ-Eisen, und das Karbid verschwindet völlig oder teilweise, je nach der Geschwindigkeit des Abschreckens und dem Chromgehalt.

Vom industriellen Gesichtspunkte aus müssen die Stahlsorten mit doppeltem Karbid verworfen werden, weil sie zu zerbrechlich sind; die martensitischen Sorten, die wegen ihrer sehr großen Härte in Betracht kommen, können nur in ganz besonderen Fällen benutzt werden; unter allen martensitischen (bisher von Guillet untersuchten) Stahlsorten besitzen diejenigen von Chromstahl die größte Härte. Also verbleiben nur die perlitischen Stahlsorten von Interesse für die Herstellung von Werkzeugen, Feilen u. a. im gehärteten Zustande.

Die Sorten von Wolframstahl lassen sich in ähnlicher Weise wie die vorbetrachteten nach ihrer Mikrostruktur einteilen in:

Klasse	Mikrostruktur	Stahl mit 0,2 % Kohlenstoff	Stahl mit 0,8 % Kohlenstoff
1.	Perlit	von 0—10 % Wolfram	von 0—5 % Wolfram
2.	Spezialbestandteil	> 10 „ „	> 5 „ „

Der die zweite Klasse kennzeichnende besondere Bestandteil erscheint bei der Behandlung mit Pikrinsäure weiß, bei derjenigen mit Natriumpikrat in natron-

haltiger Lösung schwarz, was für seine Verwandtschaft mit Zementit spricht; anderseits kann man perlitischen Stahl durch einfache Zementierung in einen solchen mit dem besonderen Bestandteil umwandeln, was für dessen Natur als Karbid entscheidet. Zu isolieren ist er bislang noch nicht gewesen, ebensowenig wie der entsprechende Bestandteil des Chromstahls; man erhält ihn bei geringem Wolframgehalt um so reichlicher, je mehr Kohlenstoff vorhanden ist.

Nach den Ergebnissen der mechanischen Prüfung beginnen die kohlenstoffarmen Wolframstahlsorten langsam ihre Zerreißfestigkeit zu steigern ohne deutdeutliche Minderung ihrer Dehnung und Kontraktion und bei beharrender Härte und Zerbrechlichkeit; doch erhält man, sobald von Wolfram eine für die Karbidbildung genügende Menge vorhanden ist, eine genügend hohe Zerreißfestigkeit, welche aber mit weiter zunehmendem Wolframgehalt wieder abnimmt; die Elastizitätsgrenzen, Dehnung und Kontraktion sind sehr gering, betragen 5 bis 6 kgm, die Härte ist mittelmäßig. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den gegen 0,8 % Kohlenstoff enthaltenden Sorten; die karbidführenden Sorten besitzen gleichen Schlagwiderstand ohne Rücksicht auf ihren Kohlenstoffgehalt.

Beim Härten verhalten sich die perlitischen Sorten wie gewöhnlicher Kohlenstoffstahl. Die Sorten mit Doppelkarbid geben, bei 850° gehärtet, außerordentlich feinen Martensit, jedoch bleibt, falls die Gehalte an Kohlenstoff und Wolfram genügend hohe sind, das Karbid teilweise zurück, jedoch um so weniger, je höher die Härtungstemperatur liegt und je rascher die Abschreckung erfolgt. In Stahl mit mehr als 20 % Wolfram läßt die Härtung keinen Martensit auftreten, wenigstens keinen mikroskopisch erkennbaren. Von großer Wichtigkeit erscheint der Umstand, daß Stahlsorten mit 0,8 % Kohlenstoff und mehr als 2 % Wolfram Martensit auch schon bei der Härtung in der Luft geben, vorausgesetzt, daß die Temperatur hoch genug ist; bei 900° erhält man ein wenig Martensit und dicke, sehr leicht zu färbende Nadeln, welche Guillet schon in gewissen Nickelstahlsorten angetroffen hatte und die nach seiner Meinung dem Troostit nahestehen; bei 1000° werden ihrer weniger, und bei 1200° hat man nur noch sehr feinkörnigen Martensit. Diese Härtung an der Luft ist außer an gewissen Wolframstahlsorten nur noch an Molybdän-, Chrom- und Manganstahlsorten (Rapidschneidstahl usw.) bekannt geworden.

Die perlitischen Wolframstahlsorten werden durch die Härtung um so härter, je mehr Wolfram sie enthalten; die Sorten mit Doppelkarbid werden nur hart bei Vorhandensein einer genügend großen Kohlenstoffmenge, doch bleibt ihre Zerbrechlichkeit nach der Härtung die gleiche wie zuvor. Das Anlassen macht jeden Wolframstahl weicher.

Also kann man bei Wolframstahl zweierlei Sorten unterscheiden, nämlich: 1. die perlitischen, welche dem gewöhnlichen Kohlenstoffstahl gleichen, aber eine um so höhere Zerreißungsbelastung erfordern, je mehr Wolfram sie enthalten; sie werden von der Härtung in gleichem Sinne beeinflußt, wie Kohlenstoffstahl, jedoch viel intensiver; 2. die Sorten mit doppeltem Karbid, deren Eigenschaften sich ziemlich unabhängig vom Wolframgehalt erweisen und deren Festigkeit konstant ist, welches auch ihr Kohlenstoffgehalt sein möge; die Härtung wandelt sie in martensitische Gemenge um, doch bleibt bei genügend hohem Wolframgehalt ein Teil des Karbids ungelöst; gewisse Sorten unter ihnen lassen sich in Luft härten. *O. L.*

Förderseildraht und Nickelstahl.

Unter diesem Titel berichtet der K. K. Bau- und Maschineninspektor J. Divis in der „Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ über die Ergebnisse seiner mit Nickelstahldraht angestellten Versuche. Der Verfasser greift einleitend auf seine früheren Versuche mit Stahldrähten von hohem Nickelgehalt (14,82 %, 30,67 % und 32,30 %) zurück. Auf Grund der erhaltenen Ergebnisse wurde damals festgestellt, daß die genannten Drähte durch Stöße und Schläge nicht in dem gleichen Grade hart werden wie gewöhnlicher Stahldraht, mithin Stößen gegenüber etwas widerstandsfähiger sind als dieser. Ferner fand Divis, daß die obengenannten Nickelstahldrähte sehr rostbeständig sind, da sie selbst bei länger andauernder Einwirkung feuchter, warmer Luft weder ihre Zugfestigkeit, noch ihre Zähigkeit bei Biegung und Torsion in nennenswertem Grade einbüßen. Die neuesten Versuche des Verfassers beziehen sich auf Stahldrähte von geringem Nickelgehalt, da Drähte mit hohem Nickelgehalt wegen ihrer Weichheit und geringen Tragkraft, ganz abgesehen von ihrem hohen Preise, zur Herstellung tragkräftiger Förderseile nicht geeignet sind. Zur Ermöglichung von Parallelversuchen wurden stets zwei Partien Stahldraht, die eine ohne die andere mit entsprechendem Nickelzusatz, aus ganz gleichem Stahlmaterial hergestellt. Die zusammengehörigen zwei Drahtsorten wurden bei den verschiedenen Versuchen stets der genau gleichen Behandlung unterworfen, so daß die Versuchsergebnisse als vollkommen gleichwertig gelten können. Die Herstellung der Drähte erfolgte auf den Stahl- und Drahtwerken von Eicken & Cie. in Hagen. Die Versuche bezogen sich auf Nickelstahldrähte mit 5,74 %, 1,89 %, und 6,28 % Nickel von bezw. 120 bis 130 kg, 180 bis 200 kg und 180 bis 200 kg qmm Tragkraft und die entsprechenden Drähte aus nickelfreiem Material. Die gewonnenen Ergebnisse, zeigen, daß in allen drei Fällen wesentliche Unterschiede der Festigkeitseigenschaften nicht nachgewiesen werden konnten; insbesondere hat sich ergeben, daß die in den obigen Proben enthaltenen geringen Nickelgehalte keinen Rostschutz gewähren. Divis zieht daher aus seinen Untersuchungen den Schluß, daß gegenwärtig Nickelstahl zur Erzeugung von Förderseildraht nicht in Betracht kommen kann; selbst eine eventuell höhere Widerstandsfähigkeit gegen Abrieb würde an diesem Urteil nichts ändern.

Bestellungen auf Dampfturbinen.

Nach einer Mitteilung der Firma Brown, Boveri & Cie. in Mannheim sind von Anfang August 1904 bis Ende Dezember 1904 bei der genannten Firma 46 Dampfturbinen mit zusammen 103 620 P. S. bestellt worden. Die Gesamtzahl der in den beiden Jahren 1903 und 1904 in Auftrag gegebenen Dampfturbinen beträgt 236 Stück mit 322 520 P. S. Unter den in dem erstgenannten Zeitraum bestellten Anlagen von 6000 P. S. und darüber werden erwähnt: 2 Dampfturbinen zu je 6000 P. S. für das Elektrizitätswerk Buenos-Aires, 2 Turbinen für eine Leistung von je 7500 P. S. für die Zentrale Oberspree der Berliner Elektrizitätswerke, 1 gleich großes Aggregat für die Zentrale Porta Volta der Edison-Gesellschaft in Mailand und endlich 1 Aggregat zu 10 000 P. S. für die Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Bruckhausen bei Ruhrort. Mit dieser Anlage ist die Anzahl der im Bau befindlichen Turbineneinheiten zu 10 000 P. S. Einzelleistung auf 7 Stück gestiegen. Unter den übrigen Dampfturbinen sei noch die an die Bergwerksgesellschaft Hibernia gelieferte besonders erwähnt, welche, als sogenannte Abdampfturbine gebaut, mit dem Abdampf einer vorhandenen Kolbendampfmaschinenanlage betrieben werden wird.

Der zollfreie Veredelungsverkehr.

Vom Reichsschatzamte ist soeben der Entwurf von Ausführungsvorschriften zu § 115 des Vereinszollgesetzes veröffentlicht worden, nach denen der Ver-

edelungsverkehr innerhalb des Rahmens der gegenwärtigen Gesetzgebung neu geregelt werden soll. Es soll demnach hiermit nicht bis zur Fertigstellung eines neuen Vereinszollgesetzes gewartet werden, welches nach der dem Entwurfe beigegebenen Begründung erst „geraume Zeit nach dem Inkrafttreten des neuen Zolltarifs zur Verabschiedung gelangen dürfte“. Das Wesentliche an dem Entwurfe ist die Mitwirkung des Bundesrats, soweit es sich um die Feststellung der Voraussetzungen des Verkehrs handelt. Dadurch soll eine Gewähr dafür geboten werden, „daß in allen wichtigen Fragen des Veredelungsverkehrs die Entschließungen der Landesbehörden unter Würdigung der gewerblichen und finanziellen Interessen des gesamten Zollgebiets gefaßt werden“. In der Begründung wird aber anerkannt, daß grundsätzlich den einzelnen Bundesstaaten die Entschließung über die Zulassung des Veredelungsverkehrs zusteht, da sie einen Teil der Verwaltung der Zölle bildet. Dem Bundesrat wird im übrigen das Recht vindiziert, die Beschlüsse der früheren Generalkonferenzen zu ändern, da die sachliche Zuständigkeit der Generalzollkonferenzen auf ihn übergegangen sei. Den Bestrebungen nach Entscheidung über den Veredelungsverkehr durch eine „Reichsbehörde“ trägt der Entwurf also nur bedingt Rechnung. Eine gesetzliche Festlegung des Veredelungsverkehrs wird in der Begründung abgelehnt, ebenso wird aber auf der andern Seite der von dem Zentralverband deutscher Industrieller geltend gemachte Standpunkt zurückgewiesen, daß der Verkehr deshalb zu beschränken sei, weil bereits bei Aufstellung des Zolltarifs das Bedürfnis der Warenausfuhr für die einzelnen Industrien genügend berücksichtigt sei. Diese Auffassung finde in den Erwägungen, die zur Feststellung des neuen Zolltarifs geführt hätten, keine Unterlage. Die Begründung des Tarifentwurfs von 1902 ergebe vielmehr das Gegenteil, indem daselbst eine Ausdehnung des Veredelungsverkehrs ausdrücklich in Aussicht gestellt worden sei. Zudem kämen bei der Beantwortung der Frage, ob ein zollfreier Veredelungsverkehr zuzulassen sei, keineswegs ausschließlich die Zollverhältnisse, sondern auch noch andere Umstände in Betracht. So werde z. B. von einigen heimischen Veredelungsindustrien geltend gemacht, daß die für ihr Ausfuhrgeschäft erforderlichen Halbfabrikate im Inland überhaupt nicht oder nicht in genügender Menge oder geeigneter Beschaffenheit hergestellt würden. Nicht zu verkennen sei ferner, daß der Preis des der Veredelungsindustrie im Inlande zur Verfügung stehenden Materials durch die Kartellbildungen derartig gesteigert werden könne, daß eine Verarbeitung heimischer Erzeugnisse für Ausfuhrzwecke nicht mehr möglich sei; die Zulassung des zollfreien Veredelungsverkehrs biete in derartigen Fällen eine Waffe gegen Ausschreitungen der Kartelle, in deren Anwendung die Regierungen sich nicht beschränken lassen dürften. Die Tendenz des Entwurfs geht demnach nach einer Erweiterung des Veredelungsverkehrs unter Wahrung der Gleichmäßigkeit für besonders wichtige Verkehre. Die Frage der Zollrückvergütung wird zurückgestellt, da sie sich erst nach Inkrafttreten des neuen Zolltarifs und der Umgestaltung des Veredelungsverkehrs übersehen lasse. Es wird jedoch erwartet, daß durch Erleichterung der Identitätskontrolle, insbesondere durch Zulassung der Buchkontrolle, den Bestrebungen, die darauf abzielten, bei der bevorstehenden Neugestaltung des Vereinszollgesetzes einen identitätsfreien Zollrückvergütungsverkehr einzuführen, der Boden entzogen wird.

Die hauptsächlichsten Bestimmungen des Entwurfs sind folgende: Der Entwurf stellt unter A allgemeine Vorschriften auf und regelt unter B die Veredelung im Inlande (aktiver Veredelungsverkehr) und unter C die Veredelung im Auslande (passiver Veredelungsverkehr). In den allgemeinen Vorschriften wird in § 1 die oberste Landesfinanzbehörde als zuständig für die Zulassung und Einstellung des Veredelungsverkehrs bestimmt. In § 2—4 werden die Voraussetzungen der Zulassung zunächst für den aktiven Veredelungsverkehr (§ 1) dahin bestimmt, daß die zollfreie Einfuhr von Waren zur Veredelung im Inlande zugelassen werden kann, a) wenn der Veredelungsverkehr für die an der Veredelung beteiligten Erwerbszweige wesentliche Vorteile erwarten läßt und eine Benachteiligung anderer heimischer Erwerbszweige nicht zu befürchten ist, b) wenn die zu erwartenden Vorteile gegenüber etwaigen Nachteilen derartig überwiegen, daß die Zulassung vom Standpunkt des Gesamtinteresses des heimischen Wirtschaftslebens den Vorzug verdient. Die zollfreie Rückeinfuhr von Waren, die aus dem freien Verkehr des Inlandes zur Veredelung in das Ausland geführt werden (passiver Verkehr), kann nach § 2 zugelassen werden, wenn die in Betracht kommenden Veredelungsarbeiten zurzeit im Inlande entweder gar nicht oder nicht in genügendem Umfange oder nicht in gleicher Güte bewirkt werden können. Für Waren, die nach der Veredelung ausgeführt werden sollen, kann der zollfreie Veredelungsverkehr auch dann zugelassen werden, wenn ihre Vornahme im Inlande erhebliche Mehrkosten verursachen würde. § 4 handelt vom Ausbesserungsverkehr. § 5—7 handeln von der Feststellung der Voraussetzungen. Diese soll, wenn es sich um die Zulassung eines neuen, ständigen Verkehrs handelt, durch Bundesratsbeschluß erfolgen. In den übrigen Fällen bleibt es der obersten Landesfinanzbehörde, bei welcher die Bewilligung beantragt ist, überlassen, die Feststellung erforderlichenfalls nach Benehmen mit den an der Sache beteiligten übrigen Landesfinanzverwaltungen zu treffen. § 6 bestimmt, daß von der Mitwirkung des Bundesrats abgesehen werden kann, wenn aus besonderen Gründen eine beschleunigte Entscheidung notwendig ist. In diesem Falle ist aber gleichzeitig mit der Zulassung des Veredelungsverkehrs die Beschlußfassung des Bundesrats gemäß § 5 zu beantragen. § 7 bestimmt, daß auf Antrag einer Bundesregierung vom Bundesrat auch darüber Feststellung zu treffen ist, ob für einen zugelassenen Veredelungsverkehr die Voraussetzungen der §§ 2 und 3 noch bestehen. § 8 enthält die Übergangsbestimmung, daß die vor Inkrafttreten dieser Vorschriften zugelassenen Zweige des Veredelungsverkehrs unberührt bleiben, solange nicht die zuständige oberste Landesfinanzbehörde Einstellungen oder Beschränkungen angeordnet hat. § 7 soll aber auf frühere Zulassungen Anwendung finden, so daß auch für diese auf Antrag einer Bundesregierung eine Nachprüfung ihrer Voraussetzungen durch den Bundesrat stattfinden kann.

Die in Abschnitt B und C enthaltenen Einzelbestimmungen über den aktiven und passiven Veredelungsverkehr sind mehr zolltechnischer Natur. Wichtig ist indes, daß als Ein- und Ausfuhr, sofern nicht für einzelne Zweige des Veredelungsverkehrs vom Bundesrat etwas anderes bestimmt wird, auch die Entnahme von Niederlagen oder Konten und die Verbringung auf Niederlagen oder Konten gelten, und daß die Ausfuhr auch bei einem andern Amte erfolgen kann als bei dem Eingangsamte. Eine wichtige zolltechnische Neuerung bezüglich der Festhaltung der Identität, welche in dem Entwurfe übrigens verdeutschend „Nämlichkeit“ genannt wird, besteht in der bereits erwähnten Zulassung der Buchkontrolle.

Bücherschau.

Moderne Dampfturbinen. Für weitere Kreise dargestellt von Dr. A. Krebs, Brüssel. Zweite Auflage. Verlag von Georg Siemens, Berlin 1905. Preis 2,50 *M.*

„Für weitere Kreise dargestellt“, heißt es im Titel der 52 Seiten umfassenden Broschüre; dieser Zweck wird erfüllt, denn sie ist bei aller Knappheit verständlich und klar, systematisch und übersichtlich für ebendiese Kreise geschrieben. Das bisher in umfangreichem Maße in der Literatur vorhandene und gesammelte Material ist mit großem Verständnis so geordnet, daß der Verfasser seinen Zweck recht gut erreicht, eine rein grundlegende Darstellung von den Dampfturbinen zu geben, die ermöglicht, dem Aufschluß suchenden Interessenten ein abgeschlossenes Bild und Urteil zu gewähren und in kurzer, aber gewandter Weise das Dampfturbinen-Problem mit seinen Schwierigkeiten und verschiedenen Lösungen zu erläutern und das bislang Geschaffene so zu sichten, daß auf diesem weiter aufgebaut werden kann. Die den Text bei geeigneter Gelegenheit unterstützenden Figuren erfüllen ihren an sie gestellten Zweck, und die Tabellen lassen einen guten Vergleich der untereinander sehr verschiedenen Systeme zu. Unter Berücksichtigung des gesteckten, klar umgrenzten Zieles kommt der Theoretiker und Praktiker durch das Gebotene gleichermaßen auf seine Kosten. Das Werkchen kann deswegen bestens empfohlen werden. *E. W.*

Die Dampfturbinen. Von Dr. F. Niethammer, ord. Professor an der Technischen Hochschule zu Brünn. 9. Heft der Technischen Abhandlungen aus Wissenschaft und Praxis. Herausgegeben von Siegfried Herzog, Ingenieur. Verlag von Albert Raustein vorm. Meyer und Zellers Verlag. Zürich 1905. 5,40 *M.*

Den Zweck und den Leserkreis, für den insbesondere die vorliegende Abhandlung geschrieben ist, gibt der Verfasser gleich eingangs an: die Broschüre soll nicht für Spezialisten, vielmehr für Ingenieure, Techniker und Studierende der Elektrotechnik bestimmt sein. Ob dieser Zweck vollkommen erreicht ist, darf in etwa bezweifelt werden. Die Broschüre läßt sich jedenfalls besser dahin charakterisieren, daß sie für alle die, die sich mit Dampfturbinen zu beschäftigen haben, ein reichhaltiges Material und vielseitige Unterlagen bietet. Darin beruht der Vorteil, aber zugleich auch der Nachteil dieses Werkes. Wenn man auch den Fleiß, mit dem die Daten, Konstruktionen und Tabellen zusammengetragen sind, anerkennen muß, so vermißt man doch die Übersichtlichkeit und gründliche Verarbeitung des Stoffes, die Trennung des Wesentlichen vom Unwesentlichen und die scharfe Umgrenzung und Deutlichkeit der einzelnen Systeme, was gerade Nicht-Spezialisten auf diesem Gebiete außerordentlich erwünscht sein dürfte. So angenehm auf der einen Seite eine kurze Fassung des Vorzutragenden sein mag, so darf sie doch wohl kaum so weit gehen, daß dabei ein Notizenstil herauskommt, zudem sind mannigfache Flüchtigkeiten und Druckfehler zu finden. Zu den nicht sonderlich scharfen, oft viel zu klein geratenen Skizzen, die kaum das andeuten, was zur Stützung der Beschreibung notwendig erscheint, gesellt sich noch das etwas sonderbare Verfahren, ganz unwesentliche Details, störende und unangebrachte Maße beizugeben. Vergleiche z. B. Abbildung 20, die den Eindruck erweckt, als ob eine vollständige, dem Verfasser zur Verfügung gestellte Werkstattzeichnung glattweg kopiert worden ist. Auch ist es kein sonderlicher Vorteil, die ziemlich unvollständig und skizzenhaft dargestellten Patentzeichnungen ohne weiteres zu verwenden. Vielen würde es sicherlich auch erwünscht gewesen sein, wenn die zahlreichen im übrigen sehr wertvollen Tabellen dahingehend umgearbeitet worden wären, daß dem Leser ein direkter Vergleich der einzelnen Systeme untereinander besser möglich gewesen wäre.

Es ist eine hier wieder festzustellende Tatsache, daß beim Neuerscheinen neuer Maschinenarten und neuer Systeme zunächst eine mehr registrierende, materialsammelnde Literatur auftritt, und erst später, wenn sich ebendiese Maschinen auf Grund von Erfahrung, guter Konstruktionen und Betriebsergebnisse in der Praxis bewährt haben, kommt dann auch das faßlich erklärende und das die Materie bis auf den Grund behandelte Werk. Von dem Gesichtspunkt aus, daß bis zum Herausbilden der vollkommenen Konstruktion und bis zum Erscheinen eines abgerundeten und vollkommenen Buches Konstrukteuren wertvolle Unterlagen, Erfahrungen und Angaben über neue Systeme erwünscht sind, ist die vorliegende Arbeit dankbar zu begrüßen. *E. W.*

Travers, Prof. Dr. Morris W: *Experimentelle Untersuchung von Gasen.* Mit einem Vorwort von Sir William Ramsay, deutsch von Dr. Tadeusz Estreicher. VIII, 372. Mit 1 Tafel und 144 Abbildungen. Verlag Friedr. Vieweg & Sohn. Braunschweig 1905. 9 *M.*

Das vorliegende Buch ist eine erweiterte Neubearbeitung des englischen Werkes von Travers. Es ist ein Lehrbuch nach Art von Bunsens „Gasometrischen Methoden“ und wird in der deutschen Literatur willkommen sein, da seit Bunsen ein ähnliches Werk nicht mehr erschienen ist, welches sich in dieser Weise mit der Handhabung der Gase für wissenschaftliche Untersuchungen beschäftigt. In 22 Kapiteln sind behandelt: Die Gasgesetze, Handhabung und Messung von Gasen, Darstellung reiner Gase, Bestimmung der Dichte, Zusammenhang zwischen Temperatur, Druck und Volumen, Verflüssigung, Kritische Größen, Löslichkeit, Spez. Wärme, Gase der Heliumgruppe, Spektralanalysen u. a. m. Das Buch ist also nicht, wie man vielleicht nach dem Prospekt vermuten könnte, eine Anleitung für praktische Gasanalyse. Der vielseitige Inhalt des Buches, unterstützt von vielen Abbildungen, und namentlich die reichliche Angabe praktischer Handgriffe machen das Buch zu einem außerordentlich nützlichen für jeden Chemiker oder Physiker, der wissenschaftlich mit Gasen zu tun hat. *B. Neumann.*

Krafft, Prof. Dr. F.: *Kurzes Lehrbuch der Anorganischen Chemie.* 5. Auflage, 525 Seiten. Mit zahlreichen Holzschnitten und 1 Spektraltafel. Leipzig und Wien. Franz Deuticke 1904. 9 *M.*

Die in den letzten Jahren erschienenen kleineren Lehrbücher der anorganischen Chemie kann man in zwei Gruppen teilen, nämlich solche, die in der Art der älteren Lehrbücher sich darauf beschränken, nur die durch das Experiment bewiesenen Tatsachen zu-

sammenzutragen und von der Theorie dem Anfänger nur die notwendigsten Begriffe zu geben, und solche, bei denen die Theorie, und zwar die herrschende Jonentheorie, das Tatsachenmaterial stark in den Hintergrund drängt. Das Krafftsche Lehrbuch, welches jetzt zum fünftenmal erscheint, gehört zu den Lehrbüchern ersterer Art und steht ganz auf dem Boden des Experimentes und der Beobachtung. Erfreulich ist, daß fast durchweg auf technische Verwendung und technische Prozesse hingewiesen ist, und daß hierbei auch neuere Hilfsmittel und Verfahren (Elektrischer Ofen, Elektrolyse, Aluminothermie, Kontaktprozeß usw.) berücksichtigt sind, wodurch auch der Anfänger gleich einen orientierenden Überblick über die Verwendung der chemischen Tatsachen bekommt, was zweifellos sehr anregend wirkt. Zahlreiche Abbildungen erleichtern das Verständnis der Versuche oder der Verfahren. Einige veraltete Zeichnungen und ein paar Irrtümer bei der Gewinnung von Eisen und Gold könnten bei einer Neuauflage beseitigt werden. Zur Einführung in das chemische Tatsachenmaterial ist „der Krafft“ sicher eins der brauchbarsten der kleineren anorganischen Lehrbücher.

B. Neumann.

Das konstitutionelle System im Fabrikbetriebe. Von **Heinr. Freese.** Zweite veränderte Ausgabe. Gotha 1905, F. E. Perthes. 1,80 *M.*

Die durch die Bergarbeiternovelle akut gewordene Frage der Einführung obligatorischer Arbeiterausschüsse hat den Verfasser veranlaßt, eine zweite, erweiterte Ausgabe seiner bekannten Schrift zu veranstalten, in der er die Erfahrungen, die er in seinen Fabriken mit Arbeiterausschüssen gemacht hat, glaubt verallgemeinern und die gleichen Einrichtungen der Großindustrie empfehlen zu sollen. Wir erfahren da, daß in seiner Berliner Fabrik die Arbeitervertretung aus 15, in seiner Breslauer Fabrik aus 7 Personen besteht. Er gibt aber zu, daß „die Kopfzahl für seinen Berliner Betrieb reichlich groß ist und eine Anzahl von 10 für diesen Betrieb auch genügt“ hätte. Die Arbeiter aber haben eine Verminderung der Zahl ihrer Vertreter nicht gewollt, weil letztere „sich in ihren Verhandlungen und Abstimmungen sicherer fühlen, wenn sie nicht zu wenig sind“. Das ist in mehr als einer Hinsicht charakteristisch. Einmal zeigt es, daß Hrn. Heinr. Freeses Betriebe außerordentlich kleine sind, daß somit die in ihnen gemachten Erfahrungen keineswegs für die Großindustrie verallgemeinert werden dürfen und nicht maßgebend für sie sein können. Das wird seinerzeit auch den Staatsrat, in den Hr. Freese berufen war, als es sich um die Frage der Arbeiterausschüsse handelte, veranlaßt haben, die Freeseschen Erfahrungen richtig einzuschätzen und die Einführung obligatorischer Arbeiterausschüsse abzulehnen. Mit der Feststellung der Tatsache, daß die Arbeiter sich in ihren Verhandlungen und Abstimmungen sicherer fühlen, wenn sie nicht zu wenig sind, setzt sich der Verfasser in einen grellen Widerspruch, wenn er auf Seite 51 wörtlich ausführt: „Für einen Betrieb von 50 Arbeitern wird ein Ausschuß von 8 bis 10 Personen ganz zweckmäßig sein. Deswegen kann man aber bei einem Betriebe von zehnfachem Umfange nicht 80 bis 100 Personen in den Ausschuß berufen.“ Wie will es denn aber Hr. Freese in der Großindustrie gemacht wissen, wenn z. B. auf einem gemischten Eisen- und Stahlwerk, das 8- bis 10000 Arbeiter beschäftigt, die letzteren bezüglich ihrer Vertretung im Arbeiterausschuß nur einigermaßen zufriedengestellt werden sollen? Kennt Herr Freese die verschiedenen Arbeiterkategorien nicht, die hier in Betracht kommen? Die Platzarbeiter, die Erzfahrer, die Hochofenleute, die am Konverter Beschäftigten, die Gießer, die Walzer, die Dreher, die Fräser, die Schlosser, die Schmiede, die Schreiner, die Anstreicher, die Lackierer, die Bohrer usw. usw.? Oder glaubt er, daß sich der gelernte Schlosser damit zufrieden geben werde, wenn seine Interessen im Arbeiterausschuß durch einen Erzfahrer vertreten werden sollen? Hierin liegt geradezu die Unmöglichkeit, auf derartigen Werken der Großindustrie Arbeiterausschüsse zu bilden, die zu großen Parlamenten von 100 Mitgliedern und darüber gestaltet werden müßten, wenn die Arbeiter in ihnen wirklich eine Vertretung ihrer Interessen sehen sollten. Wie wenig Hr. Freese mit den wirklichen Verhältnissen der Großindustrie bekannt ist, geht u. a. auch daraus hervor, daß er in sehr breiten Ausführungen (S. 49) allen Ernstes vorschlägt, die Strafgelder lediglich zu Sommerfesten zu verwenden, die in „gemeinsamem Ausflug mit Dampfern oder Kremsern, in üblichem Frühstück im Walde, gemeinsamem Mittagsmahl, Fackelpolonäse und Tanz“ zu bestehen hätten. Bei ihm ist ferner (S. 39) „seit 1893 das Privatmobiliar der Arbeiter auf Kosten der Unterstützungskasse gegen Feuersgefahr versichert“. Wir glauben, das genügt, um zu zeigen, wie wenig berechtigt das Bestreben des Verfassers ist, seine in kleinem Betriebe gemachten Erfahrungen zu verallgemeinern und sie der Großindustrie als nachahmenswert aufzudrängen.

Dr. W. Beumer.

Adreßbuch der Direktoren und Aufsichtsrats-Mitglieder der Aktiengesellschaften. Jahrgang 1905. Herausgegeben von Hans Arends und Curt Mossner. Berlin C., Neue Friedrichstraße 47 (1905). Finanzverlag, Gesellschaft m. b. H. Gebunden 10 *M.*

Der 690 gr. 8°-Seiten starke Band enthält in alphabetischer Reihenfolge die Namen von Direktoren und Aufsichtsräten deutscher und ausländischer Aktiengesellschaften nebst Angaben ihrer Adressen. Diese Anordnung bringt es mit sich, daß bei jedem Namen das Verhältnis ihres Trägers zu den verschiedenen Gesellschaften sofort zu ersehen ist, ein Umstand, der das Buch als Nachschlagewerk in vielen Fällen vor anderen willkommen erscheinen lassen dürfte.

Technische Hochschule in Danzig. Festschrift zur Eröffnung 6. Oktober 1904. Druck von A. W. Kafemann, G. m. b. H., Danzig.

Nachdem wir in Nr. 20 des vorigen Jahrganges von „Stahl und Eisen“ an erster Stelle der Eröffnung der neuen Technischen Hochschule in Danzig einen besonderen Aufsatz gewidmet und bei der Gelegenheit schon eine gedrängte Übersicht über die verschiedenen Gebäude und Institute der Anstalt gegeben haben, können wir uns bei Besprechung der vorliegenden Veröffentlichung kurz fassen. Ihren Inhalt haben wir mit dem damals Gesagten im wesentlichen bereits dargelegt. Nachzutragen bleibt nur, daß die Festschrift auf den beiden ersten Seiten mit wenigen Worten die Gründe für die Errichtung der Hochschule und die Erwägungen darlegt, die dazu geführt haben, gerade Danzig als ihren Sitz zu wählen. Außerdem ist noch hervorzuheben, daß der Text durch zahlreiche gute Abbildungen sowohl der ganzen Gebäude wie auch vieler ihrer Einzelheiten und eine Anzahl von Plänen belebt wird. Beschreibung und Bilderschmuck vereint rufen den Eindruck hervor, daß beim Bau dieser neuen Pflanzstätte technischen Wissens in der deutschen Ostmark keine Mittel gescheut worden sind, um das junge Institut den älteren würdig an die Seite zu stellen.

Bericht über den IX. Allgemeinen Deutschen Bergmannstag zu St. Johann-Saarbrücken vom 7. bis 10. September 1904. Mit 58 Textfiguren und 10 lithographischen Tafeln. Berlin 1905. Julius Springer. Geb. 4 *M*.

Der gut ausgestattete Band, dessen ebenso gediegenes wie einfaches Äußere hervorgehoben zu werden verdient, gibt im ersten, geschäftlichen, Teile zunächst einen Überblick über die Vorbereitungen zum IX. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage (zu denen in erster Linie die Herausgabe der Festschrift, einer Neubearbeitung des um die Mitte der achtziger Jahre erschienenen Werkes: „Der Steinkohlenbergbau des Preußischen Staates in der Umgebung von Saarbrücken" gehörte), verzeichnet ferner die Namen der Teilnehmer und bringt daran anschließend einen genauen Bericht über den Verlauf des Festes selbst, den wir bereits in Nr. 18 des vorigen Jahrganges von „Stahl und Eisen" skizziert haben. Ein Abdruck der Satzungen des Allgemeinen Deutschen Bergmannstages beschließt diesen Abschnitt des Buches.

Den Inhalt des zweiten Teiles bilden die wissenschaftlichen Vorträge, deren Themata wir auch schon früher („Stahl und Eisen" 1904 Nr. 17) mitgeteilt haben. Da nur die ersten vier Vorträge damals wirklich gehalten wurden, so wird die Kenntnis der weiteren sechs durch die vorliegende Veröffentlichung, der die nötigen Abbildungen und Zeichnungen beigegeben sind, den Besuchern des Deutschen Bergmannstages nachträglich vermittelt.

Bei dieser Gelegenheit möchten wir bemerken, daß der dritte Band der oben erwähnten Festschrift, dessen Abschluß sich infolge seines großen Umfanges nicht pünktlich hatte bewerkstelligen lassen, demnächst ebenfalls, und zwar unter dem Titel: „Der technische Betrieb der Königlichen Steinkohlengruben bei Saarbrücken", in Buchform erscheinen wird.

Elektrische Bahnen und Betriebe. Zeitschrift für Verkehrs- und Transportwesen. III. Jahrgang 1905 (im Erscheinen). 36 Hefte zu je 20 Seiten. München, R. Oldenbourg. 16 *M*.

Die beiden uns ebenfalls vorliegenden früheren Jahrgänge der Zeitschrift, von denen der erste nur 12 Hefte zu 20 Seiten (also nur ein Drittel des jetzigen Umfanges), der zweite 24 Hefte zu 16 Seiten umfaßt, sind unter dem kürzeren Titel: „Elektrische Bahnen" erschienen. Diese Bezeichnung hat vielfach zu falschen Ansichten über die Ziele geführt, die sich der Herausgeber, Professor Wilhelm Kübler von der Technischen Hochschule zu Dresden, im Verein mit dem Verleger gesteckt hat. Denn keineswegs sollen in das Programm nur Voll-, Neben-, Klein- und Straßenbahnen, die sich der Elektrizität als bewegender Kraft bedienen, hineinbezogen werden, sondern auch elektrisch betriebene Drahtseilbahnen, Einrichtungen zur Bewegung von Massengütern, Hebezeuge, Aufzüge, Fördermaschinen, Selbstfahrer und dergleichen Transportmittel mehr. Alles das wird auf technisch-wissenschaftlicher Grundlage in sachlicher Weise durch kurze, aber möglichst erschöpfende Aufsätze, denen sorgfältig ausgeführte Abbildungen und Zeichnungen beigefügt sind, behandelt. Daneben bilden die wirtschaftlichen Fragen und Aufgaben, namentlich die Betriebsführung bei elektrischen Anlagen der bezeichneten Art, kurze Berichte über interessante Vorgänge der in- und ausländischen Praxis sowie über neue Erscheinungen der Fachliteratur und Statistik einen nicht unwesentlichen Teil des Inhalts der Zeitschrift. Einzelheiten aufzuführen erlaubt uns der Raum nicht, doch möge kurz erwähnt werden, daß auch Artikel, die das besondere Interesse des Hüttenmannes erregen dürften, nicht fehlen, so im zweiten Jahrgang: „Über Beförderungs-Einrichtungen in Hüttenwerken" und „Elektrisch betriebene Beschickungsmaschinen für Siemens-Martinöfen".

Berechnung und Konstruktion der Schiffsmaschinen und -Kessel. Ein Handbuch zum Gebrauch für Konstrukteure, Seemaschinisten und Studierende von Dr. G. Bauer, Oberingenieur der Stettiner Maschinenbau-A.-G. „Vulkan", unter Mitwirkung der Ingenieure E. Ludwig, A. Boettcher und H. Foettinger. Mit 535 Jllustrationen, 17 Tafeln und vielen Tabellen. Zweite Auflage. München und Berlin 1904, R. Oldenbourg. Geb. 18,50 *M*.

Da wir das vorliegende Buch schon bei seinem ersten Erscheinen eingehend besprochen haben,* so können wir uns bei dieser nach verhältnismäßig kurzer Frist nötig gewordenen zweiten Auflage mit dem Hinweis begnügen, daß ihr Inhalt in verschiedenen Punkten Änderungen und Erweiterungen erfahren hat. Insbesondere sind die Abschnitte über „Anordnung der Hauptmaschinen" und „Wasserrohrkessel" vermehrt, sowie verschiedene Tabellen, für deren Ausarbeitung dem Verfasser die Bauvorschriften von Schiffen der deutschen Kriegsmarine zur Verfügung gestanden haben, neu aufgenommen. Außerdem ist das Werk durch eine ganze Anzahl neuer Abbildungen, für die der „Vulkan" die Vorlagen geliefert hat, bereichert worden.

The Marlborough Series of Foreign Technical Manuals. Nr. 1: French. Technical Words and Phrases: An English-French and French-English Dictionary, by J. A. Standring and C. A. Thimm, F. R. G. S. London E. C., 51 Old Bailey, E. Marlborough & Co. In Leinen geb. 2,75 *M*, in Leder geb. 3,75 *M*.

Dasselbe. Nr. 2: German. German Technical Words and Phrases: An English-German and German-English Dictionary, by C. A. Thimm, F. R. G. S., and W. von Knoblauch. Ebenda. In Leinen geb. 2,75 *M*, in Leder geb. 3,75 *M*.

Nach den ausführlichen Untertiteln der vorgenannten beiden kleinen Wörterbücher sollen diese im Hauptteile die technischen und geschäftlichen Ausdrücke, sowie die in Handel, Gewerbe, Handwerk, Kunst und Wissenschaft gebräuchlichen besonderen Redewendungen enthalten, während in einem kurzen Anhange Münzen-, Maß- und Gewichtstabellen zusammengestellt sind. Indem wir uns bei Beurteilung des Inhalts auf das zweite Bändchen, das für unsere Leser das größere Interesse bietet, beschränken, erkennen wir gern an, daß die Verfasser sich redlich bemüht haben, ihrer bekanntlich sehr schwierigen Aufgabe in einem noch dazu äußerlich recht engen Rahmen gerecht zu werden; manche Artikel, insbesondere aus der kaufmännischen Terminologie, dürfen denn auch als gut gelungen bezeichnet werden. Indessen leidet die Arbeit doch wieder, wie fast alle früheren Versuche ähnlicher Art, an einer gewissen Unvollständigkeit, neben der sich stellenweise fachmännisch nicht einwandfreie Übersetzungen einzelner Wörter bemerkbar machen. Hierfür nur ein Beispiel: Im deutsch-englischen Teile vermißt man das Wort „Hochofen" ganz, im englisch-deutschen Teile ist blast-furnace mit

* „Stahl und Eisen" 1902 Nr. 22.

„Gebläseofen" übersetzt. Im übrigen muß bei beiden Wörterbüchern der klare Druck lobend hervorgehoben werden, durch den trotz des kleinen handlichen Taschenformates die Übersichtlichkeit des Stoffes gewahrt worden ist.

Außerdem gingen bei der Redaktion nachstehende Werke ein, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Walther, K., und Röttinger, M., Dipl.-Ingenieure: *Technische Wärmelehre (Thermodynamik).* Mit 54 Figuren. (Sammlung Göschen, 242. Bändchen.) Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Gebunden 0,80 *M*.

Inhalts-Verzeichnis zum 31. bis 40. Jahrgang (1895 bis 1904) der Berg- und Hüttenmännischen Zeitschrift „Glückauf". Essen 1905, Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund. 4 *M*.

Jahrbuch der Elektrochemie und angewandten physikalischen Chemie. X. Jahrgang. Berichte über die Fortschritte des Jahres 1903. Herausgegeben von Dr. Heinrich Danneel. Halle a. S. 1905, Wilhelm Knapp. 26 *M*.

Krankenversicherungsgesetz und Gesetz über die eingeschriebenen Hilfskassen nebst Ausführungsbestimmungen. Erläutert von Dr. F. Hoffmann, Geh. Ober-Regierungsrat. 5. Auflage. (Heymanns Taschen-Gesetzsammlung, Bd. 43.) Berlin 1905, Carl Heymanns Verlag. Gebunden 2 *M*.

Die neueste Entwicklung der Wasserhaltung: Versuche mit verschiedenen Pumpensystemen. Bericht der Versuchskommission, erstattet von Professor Baum, Berlin, unter Mitarbeit von Ingenieur Dr. Hoffmann, Bochum. (Sonderabdruck aus „Glückauf", Jahrgang 1904.) Berlin 1905, Julius Springer. 4 *M*.

Der deutsche Zolltarif vom 25. Dezember 1902 mit den auf den Handelsverträgen des Deutschen Reiches mit Belgien, Italien, Österreich-Ungarn, Rumänien, Rußland, der Schweiz und Serbien beruhenden Bestimmungen. Zusammengestellt im Reichsamt des Innern. Berlin S. W. 1905, E. S. Mittler & Sohn. 2,50 *M*, kartoniert 3 *M*.

Gewerbeordnung für das Deutsche Reich in ihrer jetzigen Fassung. Nebst dem Kinderschutzgesetz vom 30. März 1903 und dem Gewerbegerichtsgesetz in der Fassung vom 29. September 1901. Textausgabe mit alphabetischem Sachregister. 5. Auflage. München 1905, C. H. Becksche Verlagsbuchhandlung (Oskar Beck). Geb. 1,20 *M*.

Stoll, Hans, Dr. med.: *Alkohol und Kaffee in ihrer Wirkung auf Herzleiden und nervöse Störungen.* Zweite, umgearbeitete Auflage. Leipzig 1905, Verlag des „Reichs-Medizinal-Anzeigers". 0,50 *M*.

Oefler, Richard: *Die Reklame der Maschinenfabriken und verwandter Betriebe.* (Handbuch des modernen Reklamewesens, Teil I.) Leipzig, R. Vogelsberg. 1,50 *M*.

Westdeutscher Taschen-Kalender für Architekten und Ingenieure. Herausgegeben vom Technischen Verein Dortmund, Zweigverein des Deutschen Techniker-Verbandes. Jahrgang 1905. Dortmund, Robert Kessler. Gebunden 1 *M*.

Kataloge: Société anonyme l'Oxyhydrique. Zweiggeschäft Düsseldorf.

1. Die autogene Schweißung der Metalle durch das Sauerstoffschweißrohr.
2. Anweisung zum Gebrauch der Apparate.

Industrielle Rundschau.

Bergwerksgesellschaft Dahlbusch.

Die Kohlenförderung betrug 993 748 t, an Koks wurden 83 266,5 t hergestellt. Die Bilanz ergibt nach 900 000 *M* Abschreibungen einen Reingewinn von 2 269 533,51 *M*, aus dem eine Dividende von 14 % = 1 680 000 *M* ausgeschüttet wird.

Eisenhütte Silesia, A.-G. in Paruschowitz O.-S.

Der Betrieb der Walzwerksanlagen, für die größere Aufwendungen gemacht worden sind, entspricht den gehegten Erwartungen; die auf dem Schwelmer Werk aufgenommene Fabrikation chemischer Präparate hat befriedigende Ergebnisse geliefert, und auch die Beteiligung der Gesellschaft an den Vereinigten deutschen Nickelwerken hat wiederum eine Rente von 8 % geliefert. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt nach 458 045,49 *M* Abschreibungen einen Reingewinn von 552 880,99 *M*, aus dem eine Dividende von 7 % auf ein Kapital von 7 000 000 *M* mit 490 000 *M* ausgeschüttet wird. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 42 913,25 *M*.

Norrländische Svappavara-Eisenerz-Gesellschaft.

Die Finanzierung eines neuen bergbaulichen Unternehmens durch die obige Gesellschaft, die, wie die Frankfurter Zeitung mitteilt, einen vorläufigen Kontrakt wegen Jahreslieferung von 600 000 t Eisenerz während 10 Jahren mit den Firmen Krupp, Westfälische Stahlwerke und Gutehoffnungshütte abgeschlossen hatte und wobei auch eine Beteiligung der Hamburg-Amerika-Linie in Frage stand, ist nach der „Voss. Ztg." nunmehr durchgeführt. Das erforderliche Anlagen- und Betriebskapital von 15 bis 16 Millionen Kronen sei beschafft, der Kontrakt mit dem Staat abgeschlossen. Es handelt sich um die Ausbeutung der großen Eisenerzfelder auf der Pasvikhalbinsel in Südvaranger in der Nähe der russischen Grenze. Nach dem Kontrakt soll der Staat den Grund und Boden für die Hafenanlage, für die Lager- und Gebäudeplätze, für die Eisenbahnen und Wege zur Verfügung stellen und die Benutzung der vorhandenen Wasserfälle auf dem fraglichen Terrain gestatten. Für jede geförderte Tonne Roherz erhält die Staatskasse eine Abgabe von 3 Öre. Die Förderung kann angeblich noch in diesem Jahr beginnen.

Oberschlesische Eisenindustrie A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb in Gleiwitz O.-S.

Nach dem Geschäftsbericht für das Jahr 1904 war die Abteilung für Drahtwaren in allen Werkstätten befriedigend beschäftigt. In Julienhütte wurde der Betrieb bis zum Monat Mai mit fünf Hochöfen und während der restlichen Monate des Berichtsjahres mit sechs Hochöfen geführt. Für die wesentlich gesteigerte Roheisenerzeugung hat sich die Gesellschaft durch den mit der Bismarckhütte geschlossenen Interessengemeinschaftsvertrag einen bedeutenden Absatz gesichert. Die Eisenerzgewinnung erstreckte sich außer auf die im oberschlesischen Revier auf Grund des mit der Gräflich Henckelschen Generaldirektion geschlossenen Pachtvertrages bewirkte Gewinnung von Brauneisenerzen auch in diesem Jahre auf die Förderung von Spateisenstein in den im eigenen Besitz befindlichen Merényschen Gruben. Die Gewerkschaft Konsolidierte Zinkerzgrube Florasglück zahlte für das Berichtsjahr eine Ausbeute von 6,66 %. Der Besitz der Gesellschaft an Aktien der Vereinigten Deutschen Nickelwerke, vormals Westfälisches Nickelwalzwerk Fleitmann, Witte & Co. in Schwerte, brachte für das Geschäftsjahr 1903/1904 eine Dividende von 8 %; aus dem Besitz an Aktien der Oberschlesischen Kokswerke und Chemische Fabriken A.-G. wird der Gesellschaft eine Dividende von 9 % zufließen, während die Eisenhütte Silesia A.-G., bei welcher die Gesellschaft als Großaktionär beteiligt ist, 7 % Dividende zur Verteilung bringt. Die Gesellschaft der Metallfabriken B. Hantke, Warschau, erzielte für 1903/1904 einen Gewinn von 562 366,44 Rubel, welcher bis 17 836,79 Rubel, die zum Vortrage gelangten, zu Abschreibungen und zur Reservestellung verwendet wurde. Die Russische Eisenindustrie A.-G., deren Aktienkapital in Höhe von 4 500 000 *M* voll im Besitze der Gesellschaft der Metallfabriken B. Hantke ist, zahlte für 1903/1904 7 % Dividende. Der Umsatz der Oberschlesischen Eisenindustrie-Gesellschaft an Fertigerzeugnissen (Walzeisen, Bandstahl, Drahtwaren usw.) entsprach im Berichtsjahr einem Betrage von 26 213 465,22 *M*. Auf den Werken waren durchschnittlich 8525 Arbeiter beschäftigt. Das Gewinn- und Verlustkonto schließt unter Einrechnung von 13 693,19 *M* Vortrag aus dem Vorjahr mit einem Reingewinn von 2 438 297,03 *M*, wovon nach 1 400 000 *M* Abschreibungen eine 4 proz. Dividende auf 25 200 000 *M* Aktienkapital mit 1 008 000 *M* zur Verteilung gelangt, während der Vortrag auf neue Rechnung 11 297,03 *M* beträgt.

Schalker Gruben- und Hütten-Verein, A.-G. in Gelsenkirchen.

Wie bereits früher berichtet wurde, ist laut Beschluß der Generalversammlung vom 28. Oktober v. J. die Bildung einer Interessengemeinschaft mit der Gelsenkirchener Bergwerks-A.-G. in Gelsenkirchen und dem Aachener Hütten-Aktien-Verein zu Rote Erde bei Aachen genehmigt worden. Da nach § 3 des Gemeinschaftvertrages das Geschäftsjahr der Gesellschaft künftig mit dem Kalenderjahr zusammenfallen soll, wurde eine besondere Bilanz für die Zeit vom 1. Juli bis 31. Dezember aufgestellt. Nach dem zur Erläuterung der Bilanz veröffentlichten halbjährigen Geschäftsbericht standen von den in Gelsenkirchen befindlichen sechs Hochöfen während der Berichtszeit drei Öfen im Feuer; in Hochfeld waren von drei Hochöfen zwei im Betrieb. An Erzen, Kalksteinen und Koks wurden im ganzen 412 952 t verschmolzen. Die Förderung der Zeche Pluto stellte sich auf 559 683 t, die Kokserzeugung betrug 145 384,5 t, an Ziegeln wurden 2 697 900 Stück hergestellt. Der Bruttogewinn beträgt 2 953 257,24 *M*; hierzu tritt der Gewinnvortrag aus 1903/1904 mit 35 299,67 *M*, so daß sich ein Überschuß von 2 988 556,91 *M* ergibt. Aus demselben werden nach 1 090 000 *M* Abschreibungen sowie nach Abzug von Tantiemen und Rückstellungen 5 % Dividende auf 10 200 000 *M* Aktienkapital mit 510 000 *M* verteilt, während ein Restbetrag von 1 126 910,27 *M* auf neue Rechnung vorgetragen wird.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Weltausstellung in Lüttich.

Von der „Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liége" ist dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute", der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" und dem „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund" eine Einladung zum Besuch der Lütticher Weltausstellung und des Lütticher Industriebezirks zugegangen. Es besteht die Absicht, dieser Einladung in den Tagen vom 1. bis 5. Juli Folge zu leisten und in dieser Zeit in Lüttich auch eine Versammlung abzuhalten. Unmittelbar vorher (26. Juni bis 1. Juli) tagt der Internationale Kongreß für Berg- und Hüttenwesen,* so daß unsere Mitglieder mit dem Besuch in Lüttich die Teilnahme an dieser Veranstaltung bequem verbinden können. Nähere Mitteilungen werden folgen. *Die Geschäftsführung.*

* „Stahl und Eisen" 1904 Heft 18 S. 1095.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

La Baume, Ingenieur, Berlin-Halensee, Georg Wilhelmstraße 21III.

Brandt, Paul, Ingenieur, Klingenthal i. S.

Collart, Ch., Chef de Service des Aciéries de la Ste. Anon. des Aciéries de France, Isbergues, Pas-de-Calais, France.

Geiger, C., Dr. ing., Bochum, Brückstr. 5.

Joisten, Anton, Dipl.-Ing., Dortmund, Schlosserstr. 78.

Köstlin, Hermann, Ingenieur der Jünkerather Gewerkschaft, Jünkerath i. d. Eifel.

Kohlmann, Dr., Wilhelm, Kaiserlicher Bergmeister, Diedenhofen.

Krifka, Heinrich, Ingenieur, Direktor des Bruckbacher Werks und der Sofienhütte der Gebr. Böhler & Co., Akt.-Ges., Rosenau a. Sonntagsberg, Nieder-Österr.

Kutschka, K., Ingenieur, Hüttenberg, Kärnten.

Luetscher, G. L., R. F. D. 2, Beaverton, Washington County, Oregon, U. St. A.

Melcher, Alois, Betriebsdirektor der Aktiengesellschaft für Hüttenbetrieb, Meiderich.

Minari, Giuseppe, Ingenieur, Ferriere, Udine, Italien.

Reitböck, Gottfried, Ingenieur, Betriebsleiter des Martinstahlwerks der Gußstahlfabrik Poldihütte, Kladno, Böhmen.

Renard, Clemens, Hüttendirektor a. D., Düsseldorf, Parkstr. 29.
Scheiding, O., Direktor des Kaliwerks Gewerkschaft Desdemona, Alfeld a. Leine.
Schöne, B., Hüttendirektor a. D., Hannover, Meterstraße 25.
Surmann, Wilhelm, Zivil-Ingenieur, Düsseldorf-Grafenberg.
Windscheid, Carl, in Firma Windscheid & Wendel, Düsseldorf, Uhlandstr. 51.

Neue Mitglieder.

Auspitzer, Emil, Dr., Kaiserlicher Rat, Direktor der Wesselner Koks- und Kaumazitwerke C. Melhardt, Wesseln a. Elbe, Österr.
Bischoff, Otto, Oberingenieur, Repräsentant von Ehrhardt & Seh er, Schleifmühle, und Maschinenfabrik Lorenz, Ettlingen, Frankfurt a. M., Mainzerlandstraße 158.
Heim, Louis, Kaufm. Direktor der Waggonfabrik Akt.-Ges., Uerdingen a. Rhein.
Hoffmann, N., Ingenieur, Russische Montanindustrie Akt.-Ges., Khartsisk, Rußland.
Lampe, D., Ingenieur, Generalvertreter der Firma A. Borsig, Berlin-Tegel, 123 Avenue de la Toison d'Or, Bruxelles.
Marek, H., Betriebschef des Tiegelguß- und Martinstahlwerks der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik, Düsseldorf, Abt. Rath, Düsseldorf, Dorotheenstraße 6.
Reusch, Albr., Dipl.-Hütteningenieur, Walzwerks-Betriebsassistent des Lothringer Hütten-Vereins Aumetz-Friede, Algringen, Lothr., Friedensstr.
Stein, Dr., Syndikus der Handelskammer zu Duisburg.
Venator, Wilh., Ingenieur und Chemiker, Düsseldorf, Poststraße 12.

Verstorben.

Scharowsky, Carl, Zivilingenieur, Berlin.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Die nächste

Hauptversammlung

findet statt am

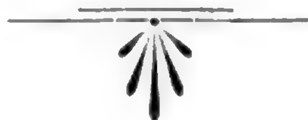
Sonntag den 14. Mai 1905 in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung für 1904. Entlastung der Kassenführung.
3. „Über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung." Vortrag von Geh. Regierungsrat Prof. Dr. W. Borchers-Aachen.
4. „Bericht über die Weltausstellung in Lüttich."

Zur gefälligen Beachtung! Am Samstag, den 13. Mai, abends 8 Uhr, findet im Balkonsaale Nr. 1 der Städtischen Tonhalle eine Zusammenkunft der Eisenhütte Düsseldorf, Zweigvereins des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, statt, zu welcher deren Vorstand alle Mitglieder des Hauptvereins freundlichst einladet.

Tagesordnung: „Fortschritte im Bau von Gasöfen für Eisenhüttenwerke." Vortrag von Ingenieur A. Desgraz-Hannover.



Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 10. | 15. Mai 1905. | 25. Jahrgang.

Tief erschüttert machen wir die traurige Mitteilung, daß heute der Vorsitzende des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und stellvertretende Vorsitzende der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller

Herr Geheimer Kommerzienrat

Dr.-Ing. h. c. Carl Lueg,

Mitglied des Herrenhauses,

verschieden ist.

Die Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, welche am 14. Mai stattfindet, wird den Vereinen die Gelegenheit zu einer Ehrung des Andenkens an den hochverehrten und teuren Heimgegangenen bieten.

Düsseldorf, den 5. Mai 1905.

Die Redaktion:

Dr.-Ing. E. Schrödter. Dr. W. Beumer.

Hauptversammlung der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller“ am 2. Mai 1905 in Düsseldorf.

Protokoll der Verhandlungen.

Zu der Hauptversammlung waren die Mitglieder durch Rundschreiben vom 13. April 1905 eingeladen. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Ergänzungswahl für die nach § 3 Al. 3 der Statuten ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes.
2. Bericht über die Kassenverhältnisse und Beschluß über die Einziehung der Beiträge.
3. Jahresbericht, erstattet vom geschäftsführenden Mitgliede des Vorstandes.
4. Etwanige Anträge der Mitglieder.

Die zahlreich besuchte Hauptversammlung wird um 1 Uhr nachmittags durch den Vorsitzenden, Hrn. Geheimrat Servaes, eröffnet.

In Erledigung der Tagesordnung werden zu 1. die nach dem Turnus ausscheidenden HH. Generalsekretär H. A. Bueck, Kommerzienrat E. Guilleaume, Geheimer Finanzrat Jencke, Kommerzienrat Kamp, Geheimrat Dr. ing. C. Lueg, Jos. Massenez und Kommerzienrat E. v. d. Zypen wiedergewählt und die Zuwahl des Hrn. Kommerzienrat Ziegler bestätigt. Eine weitere Zuwahl in den Vorstand, bei der besonders Vertreter der sogenannten reinen Walzwerke in Betracht kommen sollen, wird für die nächste Vorstandssitzung in Aussicht genommen.

Zu 2. wird der Vorstand ermächtigt, an Beiträgen für das Jahr 1905/06 bis zu 100 % der eingeschätzten Jahresbeitragssumme zu erheben.

Zu 3. wird der nachstehend abgedruckte Jahresbericht des geschäftsführenden Vorstandsmitgliedes einstimmig genehmigt.

Zu 4. liegt nichts vor.

Schluß der Verhandlungen $2^1/_4$ Uhr nachmittags.

A. Servaes, Königl. Geh. Kommerzienrat. *Dr. W. Beumer,* M. d. R. und A.

Bericht an die Hauptversammlung.

Der lebhafte Aufschwung, den der inländische Markt seit Jahresfrist auf mehreren Gebieten unseres Erwerbslebens nahm, ist der Eisen- und Stahlindustrie nicht in dem Maße zugute gekommen, daß auch sie mit Befriedigung auf den seit der letzten Generalversammlung (31. Mai 1904) verflossenen Zeitraum hätte zurückblicken können. Die kriegerischen Verwicklungen in Ostasien, die Neuregelung unserer zollpolitischen Verhältnisse zum Auslande, die andauernd geringe Aufnahmefähigkeit des nordamerikanischen Marktes und die Zweifel über den Fortbestand und die Neugründung wichtiger Interessentenverbände hatten eine anhaltende Unsicherheit des Marktes erzeugt, die sich sowohl in dem Beschäftigungsgrade der Werke als auch in den erzielten Preisen sehr fühlbar machte. Der geringen Besserung, die sich Ende Juni 1904 einstellte, folgte bereits zu Anfang Juli desselben Jahres eine merkliche Abschwächung, und eine entschiedene Wendung zum Bessern trat auch dann nicht ein, als sich zu Beginn des neuen Jahres die Lage des nordamerikanischen Marktes geklärt hatte und dort der zurückhaltenden Tendenz ein um so stärkeres Emporschnellen der Konjunktur gefolgt war. Die Wichtigkeit und Notwendigkeit der Erhaltung von Absatzgebieten im Auslande ist für unsere Eisen- und Stahlindustrie noch nie so deutlich in die Erscheinung getreten wie in den letzten Jahren; denn über die für viele Erwerbszweige so trüben Krisenjahre 1902 und 1903 war die Eisenindustrie, da ihr die Möglichkeit regen Exports nach außereuropäischen Ländern gegeben war, mit geringeren Einbußen hinweggekommen, als über das verflossene Berichtsjahr, das unserm Export nicht günstig war, dem inländischen Markte dagegen eine entschieden günstigere Geschäftslage brachte. Wie die Statistik über die Ausfuhr aller Eisen- und Stahlwaren zeigt, hat das Jahr 1904 einen nicht unerheblichen Rückgang aufzuweisen; sie belief sich auf 2 770 276 t gegen 3 481 224 t im Jahre 1903 und 3 309 001 t im Jahre 1902; dagegen betrug die Einfuhr von Eisen und Eisenwaren im Jahre 1904: 344 967 gegen 315 904 t im Jahre 1903. Ebenso hat auch die Maschineneinfuhr eine Zunahme erfahren; sie belief sich auf 75 146 t gegen 58 958 t im Jahre 1903 und 50 220 t im Jahre 1902. Aus der Ab-

nahme der Ausfuhr und dem Steigen der Einfuhr den Schluß ziehen zu wollen, daß unsere Eisen- und Stahlindustrie durch Aufträge im Inlande in der Weise beschäftigt gewesen sei, daß sie sich am Auslandgeschäfte nicht hätte beteiligen können, wäre verfehlt; denn die Vierteljahrsmarktberichte zeigen dasselbe unerfreuliche Bild, wie vor Jahresfrist: trotz Besserung des Absatzes ein wenig befriedigendes Geschäft. Sowohl im Stabeisengeschäft als auch in Walzdraht trat nur eine geringe Belebung ein, der Grob- und Feinblechmarkt hatte unter der Unsicherheit über die Erneuerung der in Betracht kommenden Verbände zu leiden. In Trägern war das Geschäft sehr lebhaft, dagegen fehlte es an Aufträgen in Eisenbahn-Oberbaumaterial. In der Maschinenbranche waren die Preise immer noch gedrückt, und nur in rollendem Eisenbahnmaterial herrschte infolge bedeutender Staatsaufträge befriedigender Bedarf. Zu Ende des Jahres 1904 verstärkten sich die Abrufungen in Gießereiroheisen; die Preise blieben jedoch unverändert. Nach Amerika konnten vor Jahresschluß 15000 t Spiegeleisen verkauft werden.

Hand in Hand mit der Beschäftigung in der Eisen- und Stahlindustrie geht der Absatz und die Förderung im Kohlenbergbau. Der zu Beginn des Berichtsjahres normale Geschäftsgang verschlechterte sich in den Sommermonaten infolge verminderten Abrufs der Eisenindustrie, des englischen Wettbewerbs in Holland und des anhaltend geringen Wasserstandes des Rheins. Mit dem Wintergeschäft trat alsdann ein lebhafter Umschwung zum Bessern ein, so daß eine Wagengestellung von 20000 Wagen täglich die Regel, Wagenmangel nicht selten war. Die Kohlenförderung selbst stellte sich im Deutschen Reiche im Jahre 1904 auf 120694098 t; sie überstieg somit die 116664376 t betragende Förderung des Jahres 1903 um 4029722 t = 3,4 %; die Koksherstellung betrug im Jahre 1904 12331163 t gegen 11509259 t im Jahre 1903. Kohlen-Ein- und -Ausfuhr zeigen weitere Steigerungen — im Jahre 1904 7299042 t in der Einfuhr, und 17996726 t in der Ausfuhr —, so daß sich ein Kohlenverbrauch von 109996414 t für 1904 gegenüber 106040955 t für 1903 ergibt. Das erfreuliche Bild verkehrt sich jedoch zu Beginn des Jahres 1905 in das Gegenteil, indem die Einfuhr von Brennstoffen während der Zeit des Bergarbeiterausstandes rapid stieg, unsere Ausfuhr dagegen auf ein Minimum sank.

Die in den letzten Jahren stets steigende Roheisenerzeugung ist in Deutschland nur sehr unbedeutend gegen das Vorjahr gestiegen; sie betrug im Jahre 1904 10103941 t gegen 10085634 t. An Gießereiroheisen wurden 1865599 t, an Bessemerroheisen 392766 t, an Thomasroheisen 6390047 t, an Stahl- und Spiegeleisen 636350 t, und an Puddelroheisen 819239 t produziert. Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß die Erzeugung von Gießereiroheisen und Thomasroheisen zugenommen, die an Bessemer-, Stahl- und Spiegel- sowie an Puddelroheisen abgenommen hat. Die Abnahme dieser Qualitäten ist wesentlich durch den erheblichen bedauerlichen Rückgang der Produktion im Siegerland, im Lahnbezirk und in Hessen-Nassau zu erklären; die Roheisenerzeugung in diesen Bezirken sank von 718106 t im Jahre 1903 auf 587032 t im Jahre 1904.

In dem ersten Viertel des Jahres 1905 stand die Eisenindustrie zunächst unter dem Zeichen der Einwirkung des niederrheinisch-westfälischen Bergarbeiterausstandes. Durch die noch vorhandenen Koksvorräte und durch die Versorgung mit ausländischem Brennstoff, die zum Teil nur mit großen Opfern ermöglicht wurde, gelang es, die Betriebe im allgemeinen aufrecht zu erhalten, und nach Beendigung des Ausstandes machte sich auf dem Eisenmarkte eine erhöhte Nachfrage geltend, die nicht nur auf den Produktionsausfall während des Streikes, sondern auch auf wirklichen Mehrbedarf zurückzuführen ist. Auch die Verhältnisse auf dem Siegerländer Eisenmarkte erfuhren eine Besserung, und da sich zugleich die Nachfrage vom Auslande belebte, so stehen wir zurzeit in einer Periode der erfreulichen Gesundung unserer wirtschaftlichen Lage.

Wie sich deren weitere Entwicklung in Zukunft gestalten wird, bleibt abzuwarten. Einen tiefen Schatten auf diese Zukunft werfen die Handelsverträge, die unsere zollpolitischen Verhältnisse mit sieben Auslandsstaaten für die nächsten zwölf Jahre regeln und am 1. März 1906 zugleich mit dem neuen autonomen Zolltarif in Kraft treten sollen. In den Kreisen der Eisen- und Stahlindustrie gab man schon während der Verhandlungen der Zolltarifkommission der Befürchtung Ausdruck, daß die Landwirtschaft auf Kosten der Industrie ansehnliche Vorteile für die Vertragszeit zugebilligt erhalten werde; daß diese Begünstigung der Landwirtschaft jedoch in einer die Industrie so schwer schädigenden Weise durchgeführt werden würde, wie es tatsächlich der Fall ist, hat in industriellen Kreisen die größte Bestürzung hervorgerufen. Dieses ungünstige Ergebnis hat zwei Gründe: Einmal waren die Waffen, die im deutschen Zolltarif geschaffen sind, für den Kampf mit dem Auslande vielfach nicht scharf genug; denn schon in dem Zolltarifentwurf, den man dem Reichstage vorlegte, hatte man in ganz unnötiger Weise in vielen Positionen unsere bestehenden Vertragssätze herabgesetzt. Ferner aber sind diese Waffen auch nicht in dem Maße ausgenutzt worden, wie es die Industrie erwartet hat; es sind vielmehr in manchen Fällen von vornherein Zugeständnisse gemacht worden, die unserer Meinung nach nicht hätten gemacht zu werden brauchen. Auf

diese Weise kamen Verhältnisse zustande, die sich für die Eisenindustrie besonders nachteilig gestalten mußten und auf unsern Export in Eisen- und Stahlwaren voraussichtlich sehr verhängnisvoll wirken werden. Im russischen Vertrage sind z. B. die Sätze für bearbeitete Gußwaren und bearbeitete Eisen- und Stahlwaren von 2,10 auf 4,20 Rubel, d. h. auf 55,31 *M* für je 100 kg erhöht worden, ein Zoll, der in den meisten Fällen den Wert der Ware übersteigt. Auch für Bleche sind weitere Zollerhöhungen zugestanden, die bei dünnen Blechen 25 % betragen. Österreich-Ungarn gegenüber stellt sich der deutsche Zoll bei Luppeneisen und Blöcken um etwa 75 %, für Stabeisen um 100, für rohe Platten und Bleche um 100 bis 200, bei Draht um 100 bis 200, bei Eisenkonstruktionen um 100, bei Eisenbahnachsen und Radreifen um 200 und bei Eisenbahnrädern und Radsätzen um 250 % schlechter als der österreichische Zoll. Ganz besonders schwierig wird sich in Zukunft unser Export an Maschinen gestalten. Nach den neuen Verträgen beträgt der deutsche Zoll für eine Dampfmaschine von 3000 P.S., die ein Gewicht von 261,4 t hat, rund 9149 *M*, der österreichische 39 994 *M* und der russische 110 153 *M*, der schweizerische 10 456 *M* und der italienische 25 004 *M*. Österreich erhebt also mehr als den vierfachen Zoll, Rußland mehr als den zwölffachen, Italien den doppelten Zoll und die Schweiz etwa 12 % mehr als Deutschland in diesem Falle. In die schwierigste Lage gelangt auch der deutsche Werkzeugmaschinenbau, der schon heute unter der Steigerung ausländischer Erzeugnisse gleicher Art zu leiden hat. Das ganze Elend, in das der deutsche Maschinenbau in seinem Verhältnis zum Auslande hineinkommt, wird noch klarer, wenn man die Zölle ins Auge faßt, die von den Vereinigten Staaten von Amerika erhoben werden, was für die Notwendigkeit bezeichnend ist, daß Deutschland endlich zu einem Reziprozitätsvertrage mit Amerika kommt. Nach dem eben angeführten Beispiel werden für die 3000 P.S.-Dampfmaschine in Deutschland 9149 *M*, in Amerika 59 100 *M*, und für eine 3000 t-Schmiedepresse in Deutschland 13 416, in Amerika 97 500 *M* erhoben. Diese Zollbelastungen stehen in gar keinem Verhältnis zu dem Wert dieser Waren, eine Tatsache, die Berichterstatter bereits in der Zollkommission besprochen und durch Hinweis auf die sachverständigen Gutachten des Vereins deutscher Maschinenbauanstalten gebührend gekennzeichnet hatte. Den agrarischen Forderungen gegenüber fanden aber die Wünsche der Industrie schon in der Zolltarifkommission nur zum Teil die erforderliche Berücksichtigung.

Unsere Gruppe hat sofort nach Bekanntwerden der Handelsverträge Stellung zu ihnen genommen und in einer Vorstandssitzung am 18. März d. J. einen Beschlußantrag eingebracht, der nach einem eingehenden Berichte des Referenten die allgemeine Billigung in folgender Form fand:

„Die »Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« ist bezüglich der Gestaltung unserer künftigen Handelspolitik s. Z. mit Überzeugung für einen größeren Schutz der Landwirtschaft eingetreten. Um so mehr bedauert sie, daß die Waffen für die eisenindustriellen Positionen in dem autonomen Tarif nicht scharf genug gestaltet wurden, um in den Verhandlungen mit den Auslandsstaaten die erforderlichen Zugeständnisse erzielen zu können. Noch mehr aber beklagt sie es, daß auch diese Waffen seitens unserer Unterhändler nicht voll ausgenutzt und dadurch namentlich für die Maschinen-, die Draht-, die Röhren- und die Kleineisenindustrie in den neuen Verträgen Verhältnisse geschaffen worden sind, die zu den ernstesten Befürchtungen Veranlassung geben. Die genannten Industriezweige haben für unser gesamtes Wirtschaftsleben, namentlich aber für die deutsche Ausfuhr, eine so große Bedeutung, daß ihre pflegliche Behandlung als eine unabweisbare Pflicht der verbündeten Regierungen erscheint, welche die Interessen der Industrie und insonderheit auch der Ausfuhrindustrie nicht hinter die der Landwirtschaft zurücksetzen dürfen. Wir müssen deshalb fordern, daß für die Zukunft kein Mittel auf dem Gebiete der Handelssowohl als der Verkehrspolitik unversucht gelassen wird, das die schweren Schädigungen wenigstens einigermaßen zu mildern geeignet erscheint, die den genannten Zweigen der Eisen- und Stahlindustrie aus den vom Reichstage genehmigten Handelsverträgen erwachsen werden."

Zu diesen Mitteln, die auf dem Gebiete der Verkehrs- und Handelspolitik in Zukunft zugunsten der Industrie angewendet werden müssen, rechnen wir neben einem planmäßigen Ausbau unseres Wasserstraßennetzes vor allem eine durchgreifende Herabsetzung der Eisenbahntarife, die in ihrer derzeitigen Höhe der dringenden Ermäßigung bedürfen, und auf dem Gebiete der Handelspolitik die Berücksichtigung industrieller Interessen beim Abschluß von Verträgen mit anderen Staaten, wie sie seitens des Reiches u. a. mit Spanien, Schweden und Norwegen, Bulgarien sowie den Vereinigten Staaten von Amerika geplant sind. Manche Härten des Zolltarifgesetzes wird auch die sachgemäße Ausgestaltung des „Amtlichen Warenverzeichnisses" auszugleichen imstande sein, zu dem die industriellen Vereinigungen ausreichendes Material der Regierung zur Verfügung gestellt haben.

Auf diese Forderungen der Eisen- und Stahlindustrie wird in Zukunft um so größerer Nachdruck gelegt werden müssen, als durch gesetzgeberische Maßnahmen eine weitere indirekte Schädigung der Industrie bevorsteht.

Der unglückselige Bergarbeiterausstand im Januar bis Februar 1905, der, unter Kontraktbruch begonnen, immer größere Dimensionen angenommen hatte, bis sich das gesamte niederrheinisch-westfälische Kohlengebiet im Streik befand, hat außer den tief zu beklagenden Begleitumständen für die Familien der Bergleute eine große Erregung der mißleiteten öffentlichen Meinung gegen die Bergwerksbesitzer hervorgerufen, die leider auch die Preußische Staatsregierung veranlaßte, in die bisherigen Bergwerksverhältnisse in weitgehender Weise einzugreifen. Der Gesetzentwurf betreffend die Abänderung einzelner Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865/1892 enthält Bestimmungen 1. über die Kontrolle der Qualität des Fördergutes und Festsetzung eines Höchstbetrages für Geldstrafen, 2. Vorschriften zur Einschränkung der Arbeitszeit nach sanitären Gesichtspunkten sowie Regelung des Über- und Nebenschichtwesens, 3. obligatorische Einführung von Arbeiterausschüssen.

Die schwerwiegenden Bedenken gegen diesen Gesetzentwurf wurden nach einem ausführlichen Referate, das in einer gemeinschaftlichen Sitzung der Gruppe und des „Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen“ am 18. März dieses Jahres erstattet wurde, eingehend besprochen und fanden ihren Ausdruck in folgendem, einstimmig angenommenem Beschlusse:

„Die aus Anlaß des jüngsten Bergarbeiterausstandes vom »Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund« dringend gewünschte und seitens der Staatsregierung eingeleitete Untersuchung der niederrheinisch-westfälischen Gruben hat bisher das Ergebnis gehabt, daß irgendwie bemerkenswerte Mißstände nicht festgestellt werden konnten, daß somit der Ausstand auf den in Betracht kommenden Gruben ein unberechtigter war und sich die öffentliche Meinung in völligem Irrtum befand, als sie das Bestehen solcher Mißstände als sicher annahm. Wir zweifeln nicht, daß die Untersuchung auch der übrigen Gruben — eine Untersuchung, die wir mit dem Bergbaulichen Verein für dringend wünschenswert halten, damit nicht nur von einem Teilergebnis gesprochen werden kann — dasselbe Resultat haben wird. Um so mehr beklagen wir es, daß die Staatsregierung schon vor Abschluß dieser Untersuchung zu einem gesetzgeberischen Eingriff die Hand geboten hat, den wir für unnötig und schädlich ansehen müssen.

Die Annahme des Gesetzentwurfs in der vorliegenden Fassung würde die Gestehungskosten unserer heimischen Kohlengruben wesentlich verteuern und damit auf der einen Seite den deutschen Wettbewerb gegen die ausländischen Kohlen erschweren und anderseits eine Verteuerung der heimischen Kohlen naturgemäß zur Folge haben. Bedauern wir das erstere im Interesse unserer vaterländischen Produktion, so halten wir das letztere im Interesse der heimischen Verbraucher für gefahrvoll und erheben als Konsumenten Einspruch gegen eine Gesetzgebung, die ohne Not die Kohle, das Brot der Industrie, verteuert und damit die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie auf dem Weltmarkt aufs schwerste beeinträchtigt.

Ferner sind wir der Ansicht, daß durch die Einführung obligatorischer Arbeiterausschüsse eine Stärkung der sozialdemokratischen Organisation auf der ganzen Linie herbeigeführt werden wird, die eine fortgesetzte Beunruhigung des heimischen Bergbaues zur Folge haben muß, die aber auch sämtlichen anderen Industriezweigen und dem Allgemeinwohl die schwersten Schädigungen zufügen wird. Ganz abgesehen von den unerfreulichen Erscheinungen, die durch die vermehrten Wahlen erfahrungsgemäß hervorgerufen werden, können solche auf dem Wege des geheimen und direkten Wahlrechts zustande gekommenen Arbeiterausschüsse die Quelle des Unfriedens zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer werden, da erfahrungsgemäß bei solchen Wahlen die unzufriedenen Elemente leicht die Oberhand über die ruhigen gewinnen.

Aus allen diesen Gründen sprechen wir uns gegen den Gesetzentwurf aus und bitten den Landtag, ihn abzulehnen.

Wenn schließlich darauf hingewiesen wird, daß der Bergbauliche Verein durch sein Verhalten den Ausständigen gegenüber an diesem Gesetzentwurf die Schuld trage, so müssen wir gegen eine solche Anschauung lebhaften Widerspruch erheben. Der Bergbauliche Verein, der keinen unmittelbaren Einfluß auf die Gestaltung des Arbeitsvertrags der einzelnen Zechen mit ihren Arbeitern ausübt, hat mit vollem Recht eine Verhandlung mit der Siebenerkommission abgelehnt, die eine rechtmäßige Vertretung der zudem unter Vertragsbruch in den Ausstand eingetretenen Bergarbeiter nicht darstellte und die Führung, wie der Verlauf des Ausstandes zeigt, durchaus nicht in der Hand hatte. Ohne das Eingreifen der Staatsregierung wäre der Ausstand mindestens ebenso früh, wenn nicht früher beendet worden, wie es tatsächlich der Fall gewesen ist. Wir können darum das Verhalten des Bergbaulichen Vereins in dem den niederrheinisch-westfälischen Zechenverwaltungen frivol aufgedrängten Kampfe nur für durchaus berechtigt und angemessen erklären.

Zu dem Gesetzentwurf betr. Stillegung der Zechen werden wir in unserer Hauptversammlung Stellung nehmen.“

Inzwischen hat das Abgeordnetenhaus beide Gesetzentwürfe an eine Kommission verwiesen, die bezüglich des ersteren eine Reihe von Ab-

änderungen vornahm, die ohne Zweifel als eine Verbesserung angesehen werden müssen. Was die weiteren Verhandlungen im Abgeordnetenhause und im Herrenhause ergeben werden, bleibt abzuwarten. Der Landtag steht hier vor einer verantwortungsvollen Aufgabe, deren Lösung ihm offensichtlich noch dadurch erschwert werden soll, daß man drohend darauf hinweist, wenn der Landtag nicht pariere, werde man an den Reichstag gehen. Unserer Meinung nach darf sich der Landtag durch eine solche Drohung nach keiner Richtung hin in seinen Beschlüssen beirren lassen. Will die Preußische Staatsregierung die Verantwortung dafür übernehmen, daß sie dem Reichstage diese Gesetzesmaterie übergibt und sie durch ihn in einer Weise gestalten läßt, die doch schließlich dazu beitragen könnte, daß sich das Kapital vom Bergbau in nennenswertem Umfange zurückzieht, womit der Staat kräftige Steuerzahler verlieren und schließlich den Arbeitern am allerwenigsten gedient sein würde, so ist das ihre Sache. Der Landtag hat die Pflicht, den Weg zu gehen, den er für das Allgemeinwohl als den zweckdienlichsten erachtet. Im übrigen sollte doch auch die Staatsregierung aus dem jetzigen Verhalten der Arbeiter der Zechen-Untersuchungskommission gegenüber ersehen, wie schwer es ist, verhetzte und unzufriedene Arbeiter zufrieden zu machen. Nachdem die bisherigen Untersuchungen, wie wir es erwarten durften, wesentliche Mißstände nicht ergeben haben, weigern sich die Arbeiter nunmehr, an ihnen überhaupt teilzunehmen. Das heißt mit anderen Worten, sie wollen nicht, daß die Wahrheit festgestellt werde, nachdem die unwahren Behauptungen während des Ausstandes, nicht ohne Schuld der Staatsregierung, einen so unheilvollen Einfluß auf die öffentliche Meinung ausgeübt haben. —

Der Gesetzentwurf betreffend Abänderung der §§ 65, 156 bis 162, 207a des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni 1865/1892 und des dritten Abschnitts des Ausführungsgesetzes zum Reichsgesetz über die Zwangsversteigerung und die Zwangsverwaltung vom 23. September 1899 — das sogenannte Stillegungsgesetz — ging dem Landtage fast gleichzeitig mit der Bergarbeiternovelle zu. Wie bekannt, haben die Vorgänge bei der Stillegung einzelner Zechen das gesetzgeberische Eingreifen veranlaßt.

Wir haben uns an dieser Stelle mit diesem Gesetzentwurf nur insoweit zu beschäftigen, als wir seinen Einfluß auf den Erzbergbau in den Kreis unserer Betrachtung ziehen, während wir es den bergbaulichen Vereinen überlassen, seine voraussichtliche Wirkung auf die Kohlengewinnung darzulegen. Nur auf das Eine möchten wir vom Standpunkte der Eisenindustriellen als Kohlenverbraucher hinzuweisen nicht unterlassen, daß die Bestimmungen des Entwurfs, wenn sie in der Fassung der Königlichen Staatsregierung zur Annahme gelangten, wahrscheinlich ebenfalls zu einer Verteuerung der Kohle führen würden. Ist schon bisher die Politik des vernünftigen Maßhaltens der Preise im Kohlensyndikat wesentlich gerade von den älteren Ruhrzechen bekämpft worden, so würden letztere angesichts der in Rede stehenden Bestimmungen erst recht diesen Kampf fortsetzen und durch entsprechende Erhöhung der Kohlenpreise die Werteinbuße ihrer Gruben auszugleichen bestrebt sein.

Für den Erzbergbau aber halten wir den Entwurf in der vorliegenden Form für außerordentlich gefahrvoll. Dies gilt namentlich von den Bestimmungen, Gruben, die stilliegen, also Grubenfelder, in Betrieb zu setzen. Es ist schon im Abgeordnetenhause von sachverständiger Seite darauf hingewiesen worden, daß, wenn man einen großen Teil dieser Felder heute in Betrieb setzen wollte, man damit auf allen Gebieten des Bergbaus voraussichtlich eine ganz erhebliche, zur unnötig raschen Erschöpfung unserer Mineralschätze führende Überproduktion veranlassen würde, was dem Bergbau ebensowenig wie dem ganzen Vaterlande nützlich wäre. Im Süden unseres Vaterlandes, in Nassau, im Siegerlande und im Westerwalde, gibt es eine große Menge von kleinen Eisenerzgerechtsamen, die zum größten Teil rheinisch-westfälischen Hüttenwerken gehören. Für letztere ist es unbedingt notwendig, daß sie sich eine große Reserve in Erzen halten und daß sie im Notfalle auf diese Reserven zurückgreifen können, wenn sie durch Ereignisse irgendwelcher Art, z. B. durch einen Kriegsfall, nicht in der Lage sind, Erze aus Spanien, Schweden usw. zu beziehen. Wie weit man aber von mancher Seite das Vorliegen eines „öffentlichen Interesses“ zur Inbetriebnahme solcher Grubenfelder ausgedehnt wissen will, zeigt die Verhandlung des Reichstags vom 12. Dezember 1904, in der Hr. Abg. Burckhardt unter scharfer Kritik eines ablehnenden Bescheides des Oberbergamts Bonn den Betrieb der sämtlichen Westerwälder Gruben mit dem Hinweis darauf forderte, daß zurzeit viele Westerwälder Bergleute auf Siegerländer Gruben zu arbeiten gezwungen wären.

Nun ist das auf dem Westerwald vorkommende Eisenerz vielfach recht mittelmäßiger Brauneisenstein mit sehr hohem Rückstande, der stellenweise aus 80 bis 90 % Kieselerde besteht. Bei den Aufschlüssen haben sich zum Teil Erze gefunden, die nur 25 bis 35 % Eisen, dabei aber 37 bis 53 % kieseligen Rückstand hatten, eine Zusammensetzung, nach der jeder Hüttenmann das Erz wegen der erforderlichen großen Kalkzuschläge zurzeit als durchaus unbrauchbar bezeichnen muß. Dabei sind die Abbauverhältnisse der Erze besonders ungünstig. Zunächst kommen letztere ausschließlich in Gängen vor, deren Verlauf und Nachhaltigkeit

bekanntlich zu dem Allerunsichersten gehört, was es im Bergbau gibt. Die Erze treten hauptsächlich auf in der Nähe der Basaltdurchbrüche, die das Gebirge zerrissen haben und natürliche Zuflußkanäle für die atmosphärischen Niederschläge bilden. Diese Art der Gebirgsbildung bringt es mit sich, daß sehr starke Wasserzuflüsse überall dem Bergbau hindernd in den Weg treten. Das Verhalten der Gänge ist dabei ein außerordentlich wechselndes, so daß es bis jetzt nicht gerechtfertigt erschien, erhebliche Summen für große Anlagen mit starker Wasserhaltung aufzuwenden. Das Aufschließen der Gänge durch Stollen ist insofern sehr schwierig, als es dazu bis zu 4 und 5 km langer Stollen bedarf, deren Anlagekosten natürlich noch viel größer sind, als die von Wasserhaltungen. Was die Verkehrsverhältnisse anbelangt, so ist der Westerwald allerdings in den letzten Jahrzehnten sowohl durch die Staatseisenbahnverwaltung als auch durch kleinere Privatbahnen in dankenswerter Weise aus seiner früheren Verlassenheit herausgerückt worden. Trotzdem sind die Transportverhältnisse für den Bergbau, dessen Förderanlagen nicht unmittelbar an eine Eisenbahn angeschlossen sind, noch recht ungünstig. Ein Transport der Erze auf dem Landwege mittels Fuhrwerk zur Bahnstation ist zu teuer. Die Wege sind während eines Teils des Jahres überhaupt nicht passierbar; bei dem starkwelligen Terrain lassen sich nur verhältnismäßig kleine Mengen auf einen Wagen laden, so daß der Transport von 10 t auf eine Entfernung von 4 km bis zu 30 *M* betragen hat. Schmalspurige Anschlußbahnen oder gar solche in Normalspur, wie sie doch für einen größeren Bergbau zweifellos nötig sind, nach den Bahnhöfen der Eisenbahnen zu bauen, ist bei der Konfiguration des Geländes wiederum sehr kostspielig und eine wenig aussichtsvolle Sache, weil keinerlei Sicherheit für die Rentabilität auf längere Zeit vorhanden ist. Erst recht verbietet sich aus allen diesen Gründen die Schaffung einer Eisenindustrie auf dem Westerwald selbst. Die heutigen Eisen- und Eisensteinpreise lassen die Zeit des Westerwaldes als noch nicht gekommen erscheinen. Daran hat der jetzige § 65 des Berggesetzes nichts ändern können, und ebensowenig würde die beabsichtigte Verschärfung der Bestimmungen das gewiß von niemandem mehr als von den Grubenfelderbesitzern gewünschte Ergebnis herbeiführen.

Ganz unannehmbar erscheinen einzelne Bestimmungen des genannten Gesetzentwurfs aus Gründen öffentlich-rechtlicher Natur. Wir rechnen dahin vor allem den Ausschluß jeden Rechtsweges bezüglich der dem Staate zugesprochenen Befugnis, darüber zu befinden, ob der Betrieb eines ganz oder teilweise stillzulegenden Bergwerks noch Gewinn verspricht oder nicht, während jede Schadenshaftung des Staates abgelehnt wird. Derartige Fragen können doch nur von einem Verwaltungsgericht entschieden werden, vor dem alle Beweismittel zulässig sind und beiden Teilen ausgiebige Gelegenheit zur Begründung ihrer Ansicht geboten wird. Ebendahin zählt die Vorschrift, daß zu den Kosten des Weiterbetriebes auch die Vorbesitzer aus den letzten zwei Jahren und ebenso die Pächter und Nießbraucher herangezogen werden können. Endlich soll die Bergbehörde allein darüber befinden dürfen, in welchem Umfange der Betrieb eines Bergwerks geführt werden muß. Danach kann die Behörde den Betrieb einer tatsächlich unrentabeln Grube in ganzem Umfange auch dann fordern, wenn die Möglichkeit vorliegt, durch Aufgabe eines Teiles des Betriebes, der das Gesamtergebnis belastet, das ganze Unternehmen rentabel zu gestalten. Ebensowenig ist es ausgeschlossen, den Eigentümer zu kostspieligen Neuanlagen zu verpflichten, die er zurzeit aus guten Gründen unterläßt, für die aber irgend ein „öffentliches Interesse“ konstruiert würde. Endlich ist der Begriff „gewinnversprechend“ gerade bei Bergwerksanlagen ein so dubioser und ungewisser, daß er unserer Meinung nach ohne nähere Deklarationen in das Gesetz nicht aufgenommen werden kann. Wir schlagen daher der Hauptversammlung vor, sich dem Beschlußantrage anzuschließen, den der „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund“ bezüglich dieses Gesetzentwurfs einstimmig angenommen hat und der also lautet:

„Der Hohe Landtag wolle dem Gesetzentwurfe betreffend Abänderung der §§ 65, 156 bis 162, 207a des Allgemeinen Berggesetzes vom 24. Juni $\frac{1865}{1892}$ und des 3. Abschnitts des Ausführungsgesetzes zum Reichsgesetz über die Zwangsversteigerung und die Zwangsverwaltung vom 23. September 1899 die Genehmigung versagen oder, falls dies nicht angängig, wenigstens in den folgenden Punkten eine Abänderung des Regierungsentwurfs herbeiführen:

1. Die Entscheidung des Oberbergamts, daß der Betrieb eines Bergwerks Gewinn verspreche, kann unter Ausschluß des Rekurses im Wege eines Verwaltungsstreitverfahrens angefochten werden, dessen Einzelheiten in dem Gesetze zu regeln sind.

2. Wird in dem Verwaltungsstreitverfahren rechtskräftig erkannt, daß der Betrieb als rentabel nicht angesehen werden kann, so hat für die Kosten des infolge der Verfügung des Oberbergamts geführten Betriebes seit Zustellung der Aufforderung des § 65 Absatz 2 der Staat aufzukommen.

3. Der Weiterbetrieb von Teilen eines Bergwerks darf nicht verlangt werden, wenn er in sich keinen Gewinn mehr verspricht, gleichgültig, ob andere Teile des Bergwerks einen Gewinn ergeben.

4. Zu den Kosten des Weiterbetriebes kann nur der Bergwerkseigentümer, nicht auch der Pächter, Nießbraucher usw. und nicht der Vorbesitzer herangezogen werden.

5. Zu dem § 65 Absatz 2 ist eine erklärende Bestimmung in das Gesetz aufzunehmen, dahingehend, daß ein Betrieb als gewinnversprechend nur dann anzusehen ist, wenn er eine angemessene Verzinsung nicht nur des zur Fortführung des Betriebes erforderlichen Kapitals, sondern aller in dem Bergwerk investierten Kapitalien verspricht."

Die ganze bisherige Aktion der Regierung gegen den Kohlenbergbau trägt überhaupt den Stempel einer übertriebenen staatlichen Einmischung in privatwirtschaftliche Betriebe so sehr an sich, daß aus diesem Grunde auch die Bewegung zu verstehen ist, die sich schon Mitte vorigen Jahres unter den Bergwerksindustriellen anläßlich des ersten Versuchs, die Aktien der Bergwerksgesellschaft „Hibernia" zu Herne für den Staat zu erwerben, geltend machte. Unsere Gruppe hat sich mit dieser Angelegenheit in einer Vorstandssitzung vom 8. August 1904 befaßt und folgenden Beschlußantrag angenommen:

„Die „Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" hat gegen die beabsichtigte Verstaatlichung der Bergwerks-Aktiengesellschaft „Hibernia", falls sie den ersten Schritt zur Verstaatlichung des Bergbaues überhaupt darstellt, auch vom Standpunkte der Eisen- und Stahlindustrie aus die schwersten Bedenken und tritt den in dieser Beziehung vom „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund" am 6. August 1904 geltend gemachten Befürchtungen bei."

Einen außerordentlich bezeichnenden Beitrag für die Tatsache, wie weit die Wünsche nach staatlichem Eingreifen in privatwirtschaftliche Betriebe in gewissen Kreisen gehen, bildet auch der Antrag Gamp betreffs der Mutungsbestimmungen des Berggesetzes, der dem Abgeordnetenhause am 31. März d. J. zuging und den wir an dieser Stelle einmal aus allgemein volkswirtschaftlichen Gründen, dann aber auch deshalb besprechen, weil seine Annahme von schwerwiegenden Folgen für die Eisenindustrie begleitet sein würde. Der Antrag,* der die Form eines Gesetzentwurfs hat, lautet also:

1. „Die Annahme von Mutungen auf Steinkohlen sowie auf Steinsalz nebst den mit diesem auf den nämlichen Lagerstätten vorkommenden Salzen findet vom Tage der Verkündung dieses Gesetzes an auf die Dauer von fünf Jahren bei den staatlichen Bergbehörden nur noch insoweit statt, als die Mutung auf Grund von Schürfarbeiten, die schon vor dem 31. März 1905 begonnen worden sind, innerhalb sechs Monaten nach dem Tage der Verkündung dieses Gesetzes bei den zuständigen Bergbehörden eingelegt ist."

2. „Unberührt von dieser Vorschrift bleiben diejenigen Mutungen, die die staatlichen Bergbehörden in Vertretung der Inhaber von Privat-Bergregalitätsrechten anzunehmen berechtigt sind."

Im Anschluß an diesen Gesetzentwurf hat der Abg. Gamp eine Resolution eingebracht, wonach die Königliche Staatsregierung ersucht werden soll:

a) „in eine eingehende Prüfung darüber einzutreten, in welcher Beziehung das Berggesetz insbesondere über das Muten und die Verleihung des Bergwerkseigentums einer Änderung zu unterwerfen sein möchte, und den diesbezüglichen Gesetzentwurf sobald als möglich vorzulegen;

b) vorher aber dem Landtage in einer eingehenden Denkschrift über die einschlägigen berggesetzlichen Bestimmungen der vorzugsweise in Frage kommenden außerpreußischen Staaten im Vergleich mit den preußischen Bestimmungen Mitteilung zu machen."

Gegen diese Resolution ist gewiß nichts einzuwenden; denn es kann keinem Zweifel unter-

---

* Der Abg. Gamp hat inzwischen zu seinem Mutungsantrag in der Kommission folgende Ergänzungen hinzugefügt: 1. dem § 1 folgenden zweiten Absatz hinzuzufügen:

Mutungen, welche schon vor dem Tage der Verkündung dieses Gesetzes eingelegt worden sind, können, falls sie infolge Verzichts erlöschen, noch binnen drei Monaten nach dem genannten Tage einmal erneuert werden.

2. einen neuen § 1a folgenden Inhalts aufzunehmen:

Mutern, welchen das Bergwerkseigentum an den in § 1 bezeichneten Materialien in mehreren Feldern verliehen worden ist, kann auf ihren Antrag von dem Oberbergamte, in dessen Bezirk die verliehenen Felder belegen sind, die Zusammenlegung dieser Felder insoweit gestattet werden, als die Gesamtgröße des Feldes 5 (10) Millionen Quadratlachter nicht übersteigt.

Der Antrag ist binnen 6 Monaten nach Inkrafttreten dieses Gesetzes zu stellen.

Liegen die Felder in den Bezirken mehrerer Oberbergämter, so bestimmt der Minister für Handel und Gewerbe dasjenige Oberbergamt, welches die Genehmigung zu erteilen hat.

Durch die Zusammenlegung erwerben die Muter das Bergwerkseigentum an diesen Mineralien in dem ganzen Gebiet, welches von den zusammengelegten Feldern bedeckt wird.

Über das Bergwerkseigentum in denjenigen Feldern, welche durch die Zusammenlegung bergfrei geworden sind, wird durch die Gesetzgebung Verfügung getroffen werden.

3. den beantragten Resolutionen die nachstehende Resolution ad c hinzuzufügen:

Die Königliche Staatsregierung zu ersuchen:

c) möglichst noch in dieser Session durch einen Nachtragsetat diejenigen Geldmittel anzufordern, welche zu einer systematischen Aufschließung des Landes, insbesondere der östlichen Provinzen, in bezug auf das Vorhandensein von Kohlen und Steinsalzen entweder durch Vermehrung der staatlichen Bohrversuche oder durch den Abschluß von Verträgen mit privaten Bohrgesellschaften notwendig sind.

liegen, daß sich im Laufe der Zeit auf dem Gebiete des Mutungswesens Mißstände und Auswüchse herausgestellt haben, deren Beseitigung dringend wünschenswert erscheint. Sie bestehen vor allem darin, daß mit einem Fund unter gewissen Umständen das Vielfache der Größe eines Maximalfeldes der Mutung anderer entzogen werden kann, eine Praxis, die übrigens der Staat in viel größerem Umfange ausgeübt hat, als die privaten Bohrgesellschaften. Wenn hier die Resolution Gamp die bessernde Hand angelegt sehen will, so ist das nur zu billigen. Ganz anders aber liegt es mit dem Antrage Gamp, der in seinem § 1 eine vollständige Unterbrechung der Tätigkeit Privater auf diesem Gebiete für die Dauer von fünf Jahren will, nach deren Verlauf höchstwahrscheinlich ein Staatsmonopol etabliert werden würde. Der genannte Antrag unterbricht alle Unternehmungen, die heute im Gange sind; denn die kurze Frist, die er für den Abschluß der Arbeiten gewährt, genügt in keiner Weise gegenüber den Schwierigkeiten, die in so umfassenden Bohrungen liegen, wie sie hier in Betracht kommen. Dabei verlangt der Antrag eine Rückwirkung des Gesetzes bis zum 31. März 1905, was doch gegen alle Rechtsbegriffe geht. Die Verdienste, die sich die privaten Bohrgesellschaften, insbesondere auch die „Internationale Bohrgesellschaft zu Erkelenz“, die übrigens nur mit deutschem Kapital im In- und Auslande arbeitet, um die Aufschließung der unterirdischen Schätze unseres Vaterlandes erworben haben, sind bekannt. Der verstorbene Abgeordnete Dr. Schultz-Bochum hatte seit langen Jahren die Preußische Staatsregierung wiederholt gebeten, mehr für diese Erschließung zu tun; leider blieben seine Bemühungen vergeblich, und der Staat geriet gegenüber der privaten Initiative der Bohrgesellschaften ins Hintertreffen, wie z. B. die Verhältnisse in Lothringen auf das allerdeutlichste beweisen. Diese, für den Staat gewiß unangenehme Tatsache nun ab irato durch einen plumpen Eingriff in die private Tätigkeit beseitigen zu wollen, können wir für angemessen nicht erachten. Durch die Lahmlegung der privaten Bohrtätigkeit würden nicht allein die Bohrgesellschaften auf das schwerste benachteiligt, sondern es würde auch die Eisenindustrie auf das entschiedenste in Mitleidenschaft gezogen werden. Es kommen hier namentlich die durch Lieferung an die Bohrgesellschaften interessierten Fabrikationszweige der Maschinen-, Werkzeugmaschinen- und Röhren-Industrie in Betracht. Dadurch aber würden wiederum auch die Interessen zahlreicher Arbeiter geschädigt; denn die Internationale Bohrgesellschaft dürfte in ihrer Schätzung nichts Unzutreffendes gesagt haben, wenn sie annimmt, daß sich die Zahl der für diese Zwecke der Bohrgesellschaften beschäftigten Arbeiter auf mindestens 15 000 Mann beläuft. Wir sprechen uns darum auf das entschiedenste gegen den Antrag Gamp aus, der zudem von einer erstaunlichen Unkenntnis der tatsächlichen Verhältnisse Zeugnis ablegt. Auf eben derselben Unkenntnis beruhen die in weiten Kreisen vorhandenen Wünsche nach einer weiteren Verstaatlichung privatwirtschaftlicher Betriebe, in der wir eine nicht zu unterschätzende Gefahr für unser gesamtes Wirtschaftsleben erblicken.

Unerledigt blieben im Reichstage die Börsengesetznovelle und der Entwurf zum Reichsstempelgesetz. Leider besteht wenig Aussicht, daß die seitens der Gruppe zu beiden Gesetzentwürfen ausgesprochenen Wünsche Berücksichtigung finden, die sich darauf richteten, daß die auch von der Staatsregierung anerkannten schweren Schädigungen und Nachteile, die das Börsengesetz vom 22. Juni 1896 namentlich durch zahlreiche schwere Verletzungen von Treu und Glauben im Gefolge gehabt hat, durch zweckentsprechende Bestimmungen beseitigt werden möchten.

Der Gesetzentwurf betreffend den privaten Versicherungsvertrag ist in einer umgearbeiteten Form an den Bundesrat gelangt, soll aber dort auch in dieser Fassung noch erheblichen Bedenken begegnen, so daß er dem Reichstage wohl nicht in nächster Zeit zugehen wird.

In Aussicht gestellt ist die Einbringung eines Gesetzentwurfs betreffend die Rechtsfähigkeit der Berufsvereine. Bei der Regelung dieser gesetzgeberischen Materie wird vor allem dafür Vorsorge zu treffen sein, daß auch die Minderheit ausreichend geschützt wird und daß die Berufsvereine, die die wirtschaftlichen Interessen der Arbeiter vertreten wollen, sich von diesen gesetzlich und eventuell statutarisch festzusetzenden Grundlagen nicht entfernen dürfen. Auch die Frage der zivilrechtlichen Haftung der Berufsvereine wird bei dieser Gelegenheit zu erörtern sein.

Von der gesetzgeberischen Tätigkeit des Abgeordnetenhauses haben die Wasserstraßen-Vorlagen das größte Interesse der Industrie beansprucht. Leider sind bei der endgültigen Annahme der Gesetze die Wünsche und Forderungen, die jahrzehntelang von der Industrie geltend gemacht wurden, unerfüllt geblieben. Nicht nur die notwendige Verbindung der Weser mit der Elbe ist unterblieben, sondern das Kanalgesetz selbst wurde mit dem staatlichen Schleppmonopol und der Erhebung von Binnenschiffahrtsabgaben bepackt, wogegen schwerwiegende Bedenken wiederholt von der Gruppe in eingehender Weise erhoben worden sind. Wenn trotzdem die Mehrzahl der Freunde einer fortschreitenden Verkehrsentwicklung für die Vorlagen stimmte, so war für sie der Grund maßgebend, der Industrie die Fülle von Arbeit

für die nächsten zehn Jahre nicht zu entziehen, die notwendigerweise der Ausbau solch großer Kanalstrecken mit sich führen muß, an deren Bau bei Ablehnung der Regierungsvorlage in absehbarer Zeit überhaupt nicht mehr zu denken gewesen wäre.

Durch die vom Landtage beschlossenen Erweiterungen bezw. Umänderungen der Bauarbeiten hat sich der Gesamtkostenaufwand gegen den Entwurf um 54 300 000 ℳ, von 280 275 000 ℳ auf 334 575 000 ℳ erhöht. Im einzelnen setzt er sich wie folgt zusammen:

1. Für Herstellung eines Schiffahrtskanals vom Rhein zur Weser einschließlich Kanalisierung der Lippe und Nebenanlagen, und zwar für:		
a) einen Schiffahrtskanal vom Rhein in der Gegend von Ruhrort oder einem nördlicher gelegenen Punkte bis zum Dortmund-Ems-Kanal in der Gegend von Herne (Rhein-Herne-Kanal), einschließlich eines Lippe-Seitenkanals von Datteln nach Hamm	74 500 000 ℳ	
b) verschiedene Ergänzungsbauten am Dortmund-Ems-Kanal in der Strecke von Dortmund bis Bevergern	6 150 000 „	
c) α) einen Schiffahrtskanal vom Dortmund-Ems-Kanal in der Gegend von Bevergern zur Weser in der Gegend von Bückeburg mit Zweigkanälen nach Osnabrück und Minden einschließlich der Herstellung von Staubecken im oberen Quellgebiet der Weser und der Vornahme einiger Regulierungsarbeiten in der Weser unterhalb Hameln	81 000 000 „	
β) einen Anschlußkanal aus der Gegend von Bückeburg nach Hannover mit Zweigkanal nach Linden	39 500 000 „	
d) die Kanalisierung der Lippe oder die Anlage von Lippe-Seitenkanälen von Wesel bis zum Dortmund-Ems-Kanal bei Datteln und von Hamm bis Lippstadt	44 600 000 „	
e) Verbesserung der Landeskultur in Verbindung mit den Unter-Unternehmungen unter a) bis d) und dem bereits ausgeführten Dortmund-Ems-Kanal unter Heranziehung der Nächstbeteiligten nach Maßgabe der bestehenden Grundsätze	5 000 000 „	
Zusammen für den Kanal vom Rhein zur Weser einschließlich der Kanalisierung der Lippe und Nebenanlagen		250 750 000 ℳ
2. Für Herstellung eines Großschiffahrtsweges Berlin—Stettin (Wasserstraße Berlin—Hohensaathen)		43 000 000 „
3. Für Verbesserung der Wasserstraße zwischen Oder und Weichsel sowie der Warthe von der Mündung der Netze bis Posen		21 175 000 „
4. Für die Kanalisierung der Oder von der Mündung der Glatzer Neiße bis Breslau sowie für Versuchsbauten auf der Strecke bis Fürstenberg a. d. O. und für Anlage eines oder mehrerer Staubecken		19 650 000 „
	Zusammen	334 575 000 ℳ

Gegen den Gesetzentwurf betreffend die Freihaltung des Überschwemmungsgebiets der Wasserläufe, der inzwischen die Genehmigung beider Häuser gefunden hat, haben wir sofort nach seinem Erscheinen Stellung genommen und leider vergeblich auf die Gefahren hingewiesen, die der Industrie aus den Bestimmungen des Gesetzes erwachsen können.

Ebensowenig haben unsere Wünsche bezüglich des Entwurfs betreffend die Kosten der Überwachung von elektrischen Anlagen, Dampffässern usw. die verdiente Berücksichtigung gefunden. Die Gruppe hatte sich dahin ausgesprochen, daß für diese Materie nur die reichsgesetzliche Regelung annehmbar erscheine und daß es einem Rückfall in die Kleinstaaterei gleichzuachten sei, wenn jeder der deutschen Einzelstaaten seine besonderen Vorschriften für die Überwachung der elektrischen Anlagen usw. erlasse. Im übrigen werde dieses gesetzgeberische Vorgehen von der gesamten Industrie nicht für eine besonders dringende Angelegenheit gehalten; jedenfalls werde die Regelung auf dem Wege der partikularen Gesetzgebung nicht eine Vorbereitung, sondern ein schweres Hindernis für die spätere reichsgesetzliche Regelung sein.

Auch im abgelaufenen Berichtsjahre ist die Gruppe in steter enger Fühlung mit den maßgebenden Behörden geblieben.

An Verkehrserleichterungen wurde von denjenigen Werken, die zugleich im Besitz von Kohlengruben sind, der Ausnahmetarif für Sand und ähnliche Stoffe zum Spülverfahren mit Freude begrüßt. Leider zieht sich aber die Ermäßigung der Kalksteinfrachten in höchst bedauerlicher Weise in die Länge. Angesichts der großen Bedeutung, welche diese Tarifermäßigung für die ganze rheinisch-westfälische Hochofenindustrie und für den Erzbergbau an der Lahn, Dill und Sieg hat, waren wir beim Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten noch einmal dahin vorstellig geworden, sie tunlichst umgehend in Kraft zu setzen. Der Herr Minister aber hat uns unter Berufung auf das ablehnende Votum des Landeseisenbahnrats geantwortet, daß er Bedenken trage, unserem Wunsche Folge zu geben.

Wir bedauern das im Interesse der gesamten deutschen Eisen- und Stahlindustrie im Hinblick auf ihren Wettbewerb mit dem Auslande nicht minder, als im Interesse des Eisenerzbergbaues an der Lahn, Dill, Sieg und im Briloner Bezirk; denn in letzterer Hinsicht können wir nur wiederholen, daß die im Jahre 1902 zur Unterstützung dieses Eisenerzbergbaues eingeführte Frachtermäßigung für Eisenerz die mit ihr beabsichtigte Wirkung erst dann in vollem Umfange ausüben kann, wenn auch die Kalksteinfrachten für den Hochofenbetrieb allgemein herabgesetzt werden. Im Gegensatz zur Minette — so haben wir wiederholt ausgeführt —, die für das zu erblasende Roheisen hinreichend Kalk enthält, erfordern die aus den genannten Revieren herstammenden Erze einen hohen Kalksteinzuschlag. Wenn dem Erzbergbau an der Lahn, Dill, Sieg und im Briloner Bezirk der Wettbewerb mit der Minette ermöglicht werden soll, muß die Fracht für das Rohmaterial, das zur Verhüttung der dortigen Eisensteine unentbehrlich ist, ebenfalls herabgesetzt werden, und dies scheint um so mehr gerechtfertigt, als andere Rohstoffe schon erheblich niedrigere Frachten genießen, als sie der Kalkstein zurzeit zu tragen hat.

Unser unter dem 17. Mai 1904 an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten betreffs einer Frachtermäßigung für Eisenvitriol gerichtetes Gesuch ist unter dem 10. Juni 1904 abschlägig beschieden worden. Die mit der Antwort betraute Eisenbahndirektion Kassel hat unserer Meinung nach unzutreffende Gründe für die Ablehnung ins Feld geführt, wenn sie zunächst meint, die „grundsätzliche Voraussetzung eines allgemeinen wirtschaftlichen Bedürfnisses für die beantragte Frachtermäßigung“ sei nicht vorhanden. Schon wenn der Handelswert einer Ware so niedrig ist, daß er durch die Durchschnittsfracht bis zu den Verwendungsorten mehr als aufgezehrt wird, kann und darf die Ware nicht eine so hohe Fracht haben. So liegt aber die Sache bei Eisenvitriol. Bei einem Erlös von 1,20 *M* bis höchstens 1,50 *M* für 100 kg ist z. B. von Hamm i. W. nach dem Königreich Sachsen, einem der wichtigsten Absatzgebiete, jetzt eine Fracht zu zahlen, die je nach der Lage des Empfangsortes zwischen 1,50 *M* (Leipzig) und 1,92 *M* (Hof) für 100 kg schwankt, während nach dem von uns für Eisenvitriol beantragten Spezialtarif III die Fracht 0,98 bezw. 1,25 *M* betragen würde. Zu jenem Spezialtarif werden aber bereits „allerlei Abfälle und Abgänge“ sowie „Düngemittel“ gefahren. In dieselbe Kategorie ist Eisenvitriol zu rechnen. Hierbei kommt aber, wie wir bereits in der Eingabe an den Herrn Minister hervorgehoben haben, noch die Zwangslage in Betracht, in der die Drahtindustrie bei der Herstellung von Eisenvitriol sich befindet; sie muß dieses infolge der gewerbepolizeilichen Vorschriften herstellen, auch wenn sie es überhaupt nicht verkaufen könnte und auf den Schutthaufen werfen müßte. Die Frage der Rentabilität wird von der Behörde völlig ausgeschaltet bei ihrem Verlangen, daß die schwefelsäure- und eisenoxydulhaltigen Abgänge gesammelt und durch Eindampfen kristallisiert werden müssen. Wie unrentabel aber die Herstellung von Eisenvitriol für die Drahtindustrie ist, beweisen die Vorgänge in Altena. Die dortigen Drahtziehereien ließen die Beizlaugen trotz des früheren Verbots der Behörde in die Lenne abfließen, weil sie bei Herstellung von Eisenvitriol gar zu wenig auf die Kosten kämen. Nach vielfachen Bestrafungen ist es den Altenaer Drahtziehereien schließlich gestattet worden, die Beizlaugen wöchentlich einmal in die Lenne laufen zu lassen.

Außerdem aber nimmt die Erzeugung von Eisenvitriol immer mehr zu; denn der Drahtverbrauch und damit die Drahtherstellung wächst von Jahr zu Jahr, und so steigert sich auch von selbst die Gewinnung von Eisenvitriol. Sie beläuft sich bei den deutschen Drahtwerken zurzeit auf jährlich 20 000 t. Der Vertrieb so großer Mengen in der Nähe der Erzeugungsorte ist ein Ding der Unmöglichkeit, und das Eisenvitriol muß also auf weitere und weite Entfernungen versandt werden. Da nun die Landwirtschaft dazu übergeht, Eisenvitriol zur Vertilgung des Unkrauts — Ackersenf und Hederich — zu verwerten, so wird für diese Zwecke eine um so größere Menge zur Verwendung kommen, je billiger sich die Fracht gestaltet. Auch die deutsche Landwirtschaft würde es mithin freudigst begrüßen, wenn durch Gewährung der Fracht des Spezialtarifs III der Bezug von Eisenvitriol erleichtert würde.

Was den Einwand der Direktion Kassel betrifft, daß Eisenvitriol auch in chemischen Fabriken erzeugt werde, so handelt es sich auch hier fast ausschließlich um ein Nebenprodukt. Als Hauptprodukt wird in diesen Fabriken Eisenvitriol nur für photographische Zwecke hergestellt. In diesem Falle ist es aber chemisch rein, stellt sich viel teurer und wird keinenfalls waggonweise zum Versand gebracht. Die bei weitem größte Menge Eisenvitriol — etwa neun Zehntel der deutschen Gesamterzeugung — liefert die deutsche Drahtindustrie. Auch hat die deutsche chemische Industrie gegen eine Frachtermäßigung für Eisenvitriol nichts einzuwenden.

Um zu verhüten, daß auch ausländisches Eisenvitriol auf deutschen Bahnen zur Fracht des Spezialtarifs III befördert wird, was bei einer Versetzung in letzteren Tarif zuträfe, empfiehlt sich ein Ausnahmetarif für Eisenvitriol von allen inländischen Produktionsorten nach dem In- und (sofern das bei den ausländischen Bahnen erreichbar) Auslande unter Berechnung der

Fracht nach dem Spezialtarif III. Damit würde dem erleichterten Vordringen ausländischen Eisenvitriols, auf das die Eisenbahndirektion Kassel hinweist, vorgebeugt werden.

Daß die Verbraucher von Eisenvitriol kein Interesse an einer Frachtermäßigung haben, ist ein großer Irrtum der Eisenbahndirektion Kassel; denn schon allein das erwähnte Interesse der Landwirtschaft spricht dagegen. Nicht minder unrichtig ist die Anschauung, daß der Verbrauch von Eisenvitriol mehr und mehr zurückgehe. Schon die eigenen Zahlenangaben der genannten Eisenbahndirektion beweisen das gerade Gegenteil dieser Behauptung.

Die Einfuhr hat zugenommen 1903 gegen 1901 um . . . . 2767 dz
Die Ausfuhr aber hat abgenommen 1903 gegen 1901 um . . . . 1387 dz
Der inländische Verbrauch hat also allein hiernach zugenommen 1903 gegen 1901 um . . . . 4154 dz

gar nicht zu reden von der immer mehr zunehmenden inländischen Erzeugung, die, wenn sie auch nur mit vieler Mühe und Not untergebracht ist, doch wohl immerhin noch Absatz gefunden hat. Greift man aber auf eine etwas längere Vergangenheit zurück, so ergibt sich folgendes Bild. Es betrug an Eisenvitriol Deutschlands

	Einfuhr t	Ausfuhr t
1886	542	1969
1890	737	1989
1901	500	4124
1902	806	4359
1903	777	3986

Die Einfuhr nimmt also leider zu, obgleich wir in Deutschland die eigene Erzeugung kaum unterbringen können. Die Zunahme der Ausfuhr gegen früher ist eine Folge der eingeführten Ausnahmetarife für den Export und zeigt, wie nützlich solche Tarifmaßnahmen wirken. Nur mit Hilfe der letzteren ist auch eine Bekämpfung der Einfuhr fremden Eisenvitriols möglich, zumal dieses Erzeugnis einen Zollschutz auch nach dem neuen Zolltarif leider nicht genießt.

Wenn aber die Behauptung vom Rückgang des Eisenvitriolverbrauchs richtig wäre, dann würde angesichts der Tatsache, daß die Drahtindustrie durch gewerbepolizeiliche Vorschriften gezwungen ist, so große Mengen Eisenvitriol herzustellen, gerade im Zurückgehen des Verbrauchs wahrlich schon Grund genug nicht gegen, sondern für eine Frachtermäßigung sein, um mit Hilfe einer solchen der genannten Industrie die Möglichkeit zu schaffen, den Verbrauch zu heben und so ihre Erzeugungsmengen abzusetzen. In der Textilindustrie ist der Verbrauch von Eisenvitriol infolge der Verwendung von direkten Farben (Anilinfarben usw.) allerdings zeitweise zurückgegangen; da, wo man aber mit Ersatzprodukten, die man bei Anwendung der Farbholzextrakte gebrauchte, keine günstigen Erfahrungen gemacht hat, ist man zum Eisenvitriol zurückgekehrt. Also ist auch für den Verbrauch dieses Erzeugnisses in der Textilindustrie eine Frachtermäßigung nicht überflüssig. Wir werden deshalb der Hauptversammlung vorschlagen, im Sinne vorstehender Ausführungen einen Antrag auf Frachtermäßigung für Eisenvitriol nunmehr an den Bezirkseisenbahnrat Hannover zu richten.

Auf eine Anfrage des Zentralverbandes Deutscher Industrieller, ob betreffs der Statistik der Güterbewegung auf den deutschen Eisenbahnen und der Statistik des Verkehrs von Gütern auf den deutschen Wasserstraßen eine weitere Spezialisierung im Interesse der Industrie liege, haben wir zu erwidern beschlossen, daß ein solches Bedürfnis im allgemeinen bei der rheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie nicht vorhanden sei; es bestehe nur der eine Wunsch, daß T-, I-, U- und Z-Eisen aus der Nr. 12 ausgeschieden und einer besonderen Abteilung zugewiesen werde.

Die Nordwestliche Gruppe ist, wie aus dem vorstehenden Überblick hervorgehen dürfte, auch im abgelaufenen Berichtsjahre bestrebt gewesen, ihrer Aufgabe gemäß die berechtigten wirtschaftlichen Interessen der niederrheinisch-westfälischen Eisen- und Stahlindustrie zu wahren. Leider sind unsere Bestrebungen, namentlich auf dem Gebiete der zollpolitischen Verhältnisse, nicht überall von dem wünschenswerten Erfolge begleitet gewesen. Das wird uns nicht abhalten, den bisher eingeschlagenen Weg mit aller Entschiedenheit und rücksichtsloser Offenheit weiter zu verfolgen. Die Tatsachen selbst werden über kurz oder lang den Beweis erbringen, daß die Eisen- und Stahlindustrie im Rechte ist, wenn sie von der Staatsregierung eine pflegliche Behandlung im Interesse des Landes selbst fordert; denn diese Industrie ist ein Faktor, ohne den unsere Gesamtwirtschaft verkümmern und insbesondere dem Staate ein großer Teil des Steuereinkommens fehlen würde, der zu seiner Existenz unerläßlich ist.

Dr. W. Beumer,
Geschäftsführendes Mitglied im Vorstande der „Nordwestlichen Gruppe" des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Die Vorwärmzone des Hochofens.

Von **Fr. Schraml** in Příbram.

Die dem Hochofen an der Gicht übergebene Beschickung hat für gewöhnlich die Temperatur der Außenluft und muß deshalb erst im Ofen selbst auf jene Temperatur erwärmt werden, bei welcher die Reduktion der Oxyde eingeleitet wird. Diese Vorwärmung wird bisher zumeist in der Weise bewirkt, daß der aufsteigende Gasstrom direkt durch die Beschickung bis unter die Gichtglocke aufsteigt und hier abgeleitet wird. Im Gegensatz zu dieser direkten oder Innenheizung kommt bei einem eingehängten Zentralrohr in gewissem Maße eine indirekte oder Außenheizung vor, welche wohl nur selten von beträchtlicher Wirksamkeit sein wird und auch kaum bei der Anbringung des Zentralrohres als eine Außenheizung aufgefaßt werden dürfte, weil man als den eigentlichen Zweck eines solchen Rohres die Auflockerung der Beschickung im mittleren Teile des Schachtes anzusehen pflegt. Und doch hat die Außenheizung im oberen Teile des Hochofens, d. i. in seiner Vorwärmzone, manches für sich, wie im folgenden zusammenfassend gezeigt werden soll.

Die Aufgabe des aufsteigenden Gasstroms besteht zunächst in der Vorwärmung der Beschickung und sodann in der Reduktion der Metalloxyde bei gleichzeitiger weiterer Erhitzung auf die Temperatur des Schmelzraums. In einer gewissen Höhe des Ofens über den Formen hört die Reduktion nahezu und schließlich gänzlich auf, und von da an ist die Vorwärmung der Beschickung, welche mit der Austreibung des Wasserdampfes bezw. auch eines geringen Teiles der Kohlensäure verbunden ist, der einzige Zweck, welchem das Gas durch Übertragung seiner Eigenwärme dient. Während nun zur Reduktion die Berührung, ja besser gesagt die Durchdringung von Erz und Gas notwendig ist, kann die Vorwärmung allein geschehen, wenn das Gas aus dem eigentlichen Ofenschachte abgeleitet wird und nur durch Außenheizung seine Wärme an die Beschickung überträgt. Die erste Frage zu diesem Gegenstande lautet dahin, ob das Gas überhaupt genug freie Wärme enthält, um auch bei Außenheizung die Vorwärmung ohne erhöhten Brennstoffaufwand bewirken zu können. Die Temperatur der Hochofengase im Abfallrohre unter der Gicht ist für Thomasroheisen 200 bis 300, für Gießereiroheisen etwa 450° bei 20° Außentemperatur. Rechnen wir z. B. für Thomasroheisen auf eine Tonne Erzeugung an Erz 2000, an Koks 1100 und an Kalkstein 970 kg. Auf die gleiche Erzeugung komme eine Gichtgasmenge von 1200 kg CO_2, 1400 kg CO, 3530 kg N und 250 kg Wasserdampf. Soll die Beschickung vom Gase bei direkter Heizung auf T° angewärmt werden, so wird sich dabei das Gas um t° abkühlen, welches Temperaturgefälle sich aus der Menge der Beschickung und des Gases, sowie aus den spezifischen Wärmen der einzelnen festen und gasförmigen Körper leicht berechnen läßt. Die Eigenwärme des Gichtgases muß auch die Austreibung und Erhitzung des Wasserdampfes bewirken, wobei hier angenommen werden soll, daß derselbe mit der schließlichen Temperatur der Gichtgase von nur 100° abziehe. Sodann wird

$$t = \frac{(2000 \,.\, 0{,}18 + 1100 \,.\, 0{,}20 + 970 \,.\, 0{,}21) \,.\, T + 250 \,.\, 600}{1200 \,.\, 0{,}24 + 1400 \,.\, 0{,}24 + 3530 \,.\, 0{,}24}$$

für $T = 600°$ wird $t = \frac{470 \,.\, 220 + 150\,000}{1471} = 420°$

gefunden. Wegen der Strahlung muß dieser Wert noch entsprechend größer sein, also schätzungsweise 450°. Das Gas, welches bei Innenheizung an der Gicht z. B. 300° hätte, würde 300 + 450 = 750° haben in jener Zone unter der Gicht, in welcher die Beschickung auf 600° vorgewärmt erscheint. Es wird nun davon abhängen, wie weit das Gas bei der Außenheizung nützlich abgekühlt werden kann und wie groß der Wirkungsgrad bei der Wärmeübertragung sein wird, damit die Beschickung wirklich auf die angenommene Temperatur von 600° erwärmt werden kann. Wenn z. B. eine Abkühlung des Gases in der Außenheizung auf 100° zu erzielen wäre, so müßte der Wirkungsgrad der Wärmeübertragung

wenigstens $\frac{470 \,.\, 220 + 150\,000}{(750-100) \,.\, 1471} = 0{,}65$ sein.

Je mehr Wärme zur Verfügung steht, d. h. je größer bei dem betreffenden Hochofenbetriebe die Gichtgastemperatur bei direkter Vorwärmung der Beschickung wäre, desto leichter wird man selbstverständlich auch bei Außenheizung die gleiche Vorwärmung der Beschickung erreichen, ohne infolge der schlechteren Wärmeübertragung im Hochofen mehr Brennstoff zur Vergrößerung der Eigenwärme der Gichtgase aufwenden zu müssen. Dieser letztere Fall dürfte natürlich niemals eintreten, weil der Koks im Hochofen ja nur unvollständig verbrennt und deshalb nur etwa 50 % seines kalorimetrischen Wertes an Wärme liefert. Je niedriger deshalb bei einem Hochofenbetriebe die Gichtgastemperatur bei direkter Vorwärmung wäre, desto geringer könnte auch nur die beabsichtigte Vorwärmung der Beschickung durch Außenheizung gedacht werden. Die Außenheizung hätte anderseits zur Folge, daß die Gichtgase bei genügend langem Aufenthalt im heizenden Raume schließlich eine nie-

drigere Temperatur zeigen würden als bei direkter Vorwärmung der Beschickung. Das wäre nun allerdings ein Verlust in dem Falle, als die Gichtgase in heißem Zustande nach den Winderhitzern gelangen, was bei bloßer Trockenreinigung der Gase zutrifft. Haben sie dann z. B. an der Gicht 300°, so können sie mit 200° zu den Winderhitzern kommen. Wird jedoch das gesamte Gichtgas zunächst der nassen Reinigung unterworfen, so wird seine schließliche Temperatur im Sommer nur bei 40° liegen. Eine niedrige Temperatur des Gases vor dem Reiniger wird hier nur vorteilhaft sein, weil sonst von dem eingespritzten Wasser eine beträchtliche Menge verdampft, während sich das Gas mit diesem Wasserdampf sättigt. Man kann deshalb sagen, daß die größere Abkühlung des Gichtgases, welche die Außenheizung der oberen Schachtzone zur Folge haben würde, ohne Schaden für die weitere Verwertung des Gases geschehen könnte.

Ein zweiter Umstand, welcher einen erhöhten Brennstoffaufwand verursachen könnte, ist der gänzliche Wegfall der indirekten Reduktion in der von außen geheizten Ofenzone. Diesbezüglich wird angegeben,* daß bei einer Temperatur von 300° die Reduktion der Erze durch Kohlenoxyd beginnt, daß jedoch die Menge des abgegebenen Sauerstoffs unbedeutend bleibt, solange die Erze nicht in einen wärmeren Teil des Ofens einrücken. Metallisches Eisen kann erst bei 800° entstehen. Baur und Glaessner** haben untersucht, welches Konzentrationsverhältnis von $\frac{CO}{CO_2}$ bei verschiedenen Temperaturen mit FeO und Fe, bezw. mit Fe_3O_4 und FeO im Gleichgewicht steht. Durch Verbindung ihrer Beobachtungen mit jenen von Boudouard über das Konzentrationsverhältnis von $\frac{CO}{CO_2}$ bei verschiedenen Temperaturen mit Rücksicht auf die Reaktion $2CO \rightleftarrows CO_2 + C$, welche bei Anwesenheit gewisser Körper auftritt, kommen die Genannten zu dem Schluß, daß C neben Fe_3O_4 und $n \cdot \frac{CO}{CO_2}$ nur bis zu 645° beständig ist, das heißt bei höherer Temperatur wird Fe_3O_4 zu FeO reduziert. Über 685° hinaus ist nur mehr C, Fe und $m \cdot \frac{CO}{CO_2}$ beständig, d. h. es wird bereits metallisches Eisen reduziert. Daraus würde hervorgehen, daß unter einer Temperatur von 645°, welche sich offenbar auf die Beschickung beziehen und niedriger sein wird als die Temperatur des Gases in der gleichen Ofenhöhe, die Ableitung des Gases aus der Beschickung bezüglich der Reduktion von keinem schädlichen Einfluß sein könnte.

Nach dieser Erörterung der möglichen Nachteile, welche durch die Außenheizung des Hochofenschachtes in seinem obersten Teile entstehen könnten, sollen die aus einer solchen Einrichtung zu erwartenden Vorteile zusammengestellt werden. Dieselben wären etwa folgende:

1. Die Widerstandssäule für den aufsteigenden Gasstrom im Ofen wird verkürzt, weshalb der Gegendruck vor den Formen abnimmt und das Gebläse mit einer kleineren Pressung arbeiten kann. Die Tiefe, aus welcher die Gase unter der Gicht abzuleiten sein werden, wird verschieden sein nach der Temperatur, welche sie sonst bei direkter Heizung an der Gicht zeigen würden. Von den Kokshochöfen der gegenwärtig üblichen Abmessungen sind leider keine Beobachtungen bezüglich der Temperaturzunahme in verschiedenen Tiefen des Schachtes unter der Gicht bekannt gemacht worden. Bei der für den Betrieb auf Thomasroheisen angenommenen Gichtgastemperatur von 300° bei direkter Wärmeübertragung durch Innenheizung dürfte jene Tiefe, in welcher das Gas 750° hatte, bei 4 bis 5 m vermutet werden. Von dieser Tiefe zu unterscheiden ist die jedenfalls größere Höhe, welche bei Außenheizung der Heizraum über den Gasaustrittsöffnungen des Schachtes erhalten müßte, damit das Gas hinreichend Gelegenheit hätte, seine freie Wärme an die Beschickung übertragen zu können. Damit ferner die Außenheizung auf den ganzen zu erwärmenden Querschnitt einwirken kann, darf derselbe auch nicht zu groß sein, während anderseits wieder ein gewisses Volumen notwendig ist, damit die Beschickung in der Vorwärmzone hinreichend lange verweilt. Wegen des kleineren Querschnitts wird nun dieses Volumen erst bei größerer Höhe der Vorwärmzone erhalten werden. Damit ist nun eine größere Gesamthöhe des Ofens überhaupt bedingt, welche insofern nachteilig ist, als der Koks auf dem längeren Wege von der Gicht bis zu den Formen mehr dem Zerreiben ausgesetzt wird, und als weiter auch die Aufzugshöhe größer wird. Der Arbeitsbedarf für den Aufzug ist indes nur ein Teil von dem für das Gebläse, so daß der größere Aufwand für ersteren durch die infolge der oben begründeten kleineren Windpressung für letzteres zu erwartende Ersparnis mehrfach gedeckt erschiene, worin eben ein Nutzen liegen würde.

2. Wenn der Gasstrom in einer größeren Tiefe unter der Gicht aus der Beschickung abgeleitet wird, so werden bei Öffnung der Gicht die Gasverluste kleiner sein, als wenn die Gasableitung direkt unter dem Gichtverschluß angebracht ist. Der Raum im Ofenschacht, welcher bei Außenheizung die Vorwärmzone darstellt, wird in den Zwischenräumen der Beschickung

* Ledebur, Handbuch der Eisenhüttenkunde, 2. Bd.: „Der chemische und physikalische Verlauf des Hochofenschmelzens".

** „Stahl und Eisen" 1903 S. 556.

mit Wasserdampf erfüllt sein, von welchem der Überschuß nach unten in den Gasstrom austreten muß. Bei geschlossener Gicht kann daher durch Undichtheiten des Verschlusses nur Wasserdampf austreten. Wenn der Gichtverschluß geöffnet wird, so wird zunächst auch nur Wasserdampf entweichen und dann erst Gas, jedoch wegen des größeren Widerstandes in der Beschickung gegenüber demjenigen im heizenden Außenraum in verhältnismäßig nur geringer Menge. Der Gichtverschluß kann somit einfach konstruiert sein. Bei Außenheizung darf ferner die Menge des Staubes im Gichtgase kleiner erwartet werden, weil sich in der Zone, in welcher hier das Gas aus der Beschickung austritt, das pulverförmige Material bereits zwischen dem gröberen und stückigen gesetzt hat und daher nicht so leicht ausgeblasen wird, als wenn es von der freien Oberfläche fortgerissen werden kann und zudem noch während des Gichtens aufgewirbelt wird.

3. Hängen der Gichten und mit ihrem Sturze verbundene Hochofenexplosionen haben nach ziemlich allgemein gewordener Anschauung in der massenhaften Ablagerung von Kohlenstoff einen sehr förderlichen Faktor. Man hat beobachtet, daß solche Mittel, welche eine Verminderung des bereits abgeschiedenen Kohlenstoffs zu bewirken geeignet sind, einen günstigen Einfluß bei der Bekämpfung der genannten Störungen des Hochofenbetriebes äußern. Osann berichtet über einen unregelmäßigen Schmelzgang,* bei welchem rohe Spate vorteilhaft zu wirken schienen. Bei den Hochöfen der Lackawanna Iron and Steel Comp. wurde beim Verschmelzen von Mesaba-Erzen beobachtet, daß es regelmäßig im oberen Teile des Ofenschachtes zur Explosion kam, sobald der Kalksteinzuschlag unter 27 % gehalten wurde.** Dies scheint, — abgesehen von der günstigen Beeinflussung des Gleichgewichts durch Anreicherung der Kohlensäure —, die Erklärung zu rechtfertigen, daß die ausgetriebene Kohlensäure durch Verbrennung des abgeschiedenen Kohlenstoffes günstig wirkt. Der Umstand, daß zerkleinerter Kalkstein diese Wirkung nicht zeigte, würde nur andeuten, daß aus den kleinen Stücken die Kohlensäure früher entweicht, ehe die Beschickung noch in eine solche Temperaturzone eingerückt ist, daß die Reaktion $CO_2 + C = 2CO$ vor sich gehen kann. Allgemein hängt übrigens die wirksame Menge des Kalksteins von seiner chemischen Zusammensetzung sowie von der Beschaffenheit der Erze ab. Denselben Zweck wie die nachträgliche Verbrennung des feinen Kohlenstoffs durch Kohlensäure muß es natürlich haben, wenn von vornherein seine Entstehung tunlichst unterdrückt wird. Bekanntlich ist die Ausscheidung von Kohlenstoff aus Erzen bei 300 bis 400° am heftigsten, während sie bei 685° ganz aufhören soll, weil bei einer noch höheren Temperatur die Reaktion $FeO + C = Fe + CO$ eintritt. Wenn daher das Gas in einer solchen Tiefe unter der Gicht aus der Beschickung abgeleitet würde, in welcher diese auf etwa 600° vorgewärmt erscheint, so würde gerade die massenhafte regelmäßige Ablagerung von feinem Kohlenstoff verhindert. Diesen Umstand hat seinerzeit bereits Osann nicht übersehen, indem er auf die günstige Wirkung des Eintauchrohres bei Gasfängen in der gedachten Richtung aufmerksam machte.* Selbstverständlich soll hier nicht übersehen werden, daß bei Störungen des Hochofenganges jene, die Ausscheidung von Kohlenstoff begünstigende Temperatur auch in viel tieferen Zonen des Ofenschachtes, und zwar namentlich gegen die Ofenwandungen zu, auftreten kann, in welchem Falle es dann an den betreffenden Stellen noch immer zu massenhaften Ablagerungen des Kohlenstoffs kommen mag.

4. Auf den Brennstoffverbrauch im Hochofen hat die sogenannte Rückreduktion, bei welcher Kohlensäure durch Kohlenstoff zu Kohlenoxyd reduziert wird, den ungünstigsten Einfluß. Dieser Vorgang kann auch im oberen Teile des Ofenschachtes stattfinden, und zwar um so mehr, wenn die Temperatur in demselben infolge Oberfeuers steigt. Die Rückreduktion wird geringer ausfallen, wenn die Gase die Beschickung früher verlassen, weshalb die Außenheizung der Vorwärmzone namentlich bei leicht an Oberfeuer leidenden Betrieben, wie z. B. bei der Darstellung von Eisenmanganen,** zu empfehlen wäre. Hier würde es angezeigt sein, die Gase mit noch höherer Temperatur als oben gedacht aus der Beschickungssäule abzuleiten.

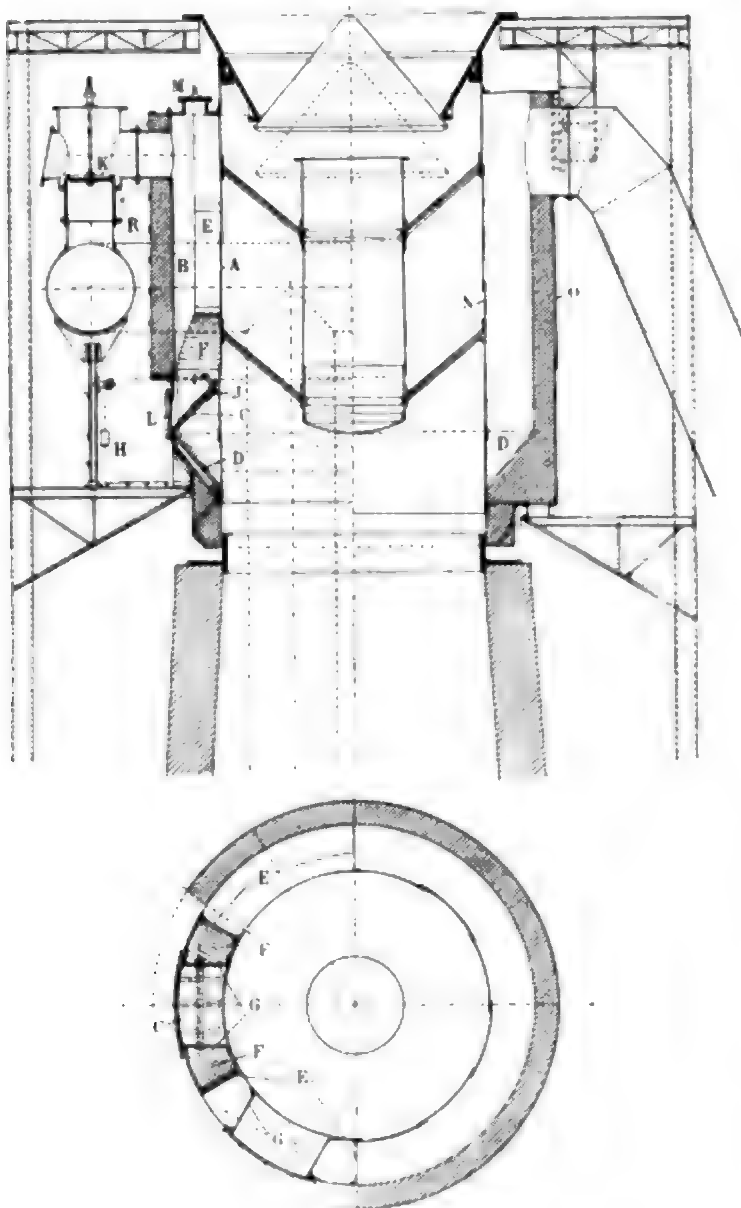
5. Bei zinkischen Erzen leidet der Betrieb hauptsächlich dadurch, daß der abgesetzte Gichtschwamm die Mündungen der Gichtgasableitungsrohre unter der Gicht verengt, wodurch der Gegendruck im Ofen steigt.*** Es ist dann notwendig, in gewissen Zeiträumen jene Ansätze zu entfernen, wobei sie leicht in den Ofen zurückfallen und die Entstehung neuer Verstopfungen nach kurzer Zeit veranlassen können. Wenn jedoch die Gichtgase mit hoher Temperatur aus dem Ofenschacht abgeführt werden, so können sich die Ansätze erst in der Außenleitung bilden, welche entsprechend weit gehalten werden kann, und aus welcher die abgestoßenen Klumpen leicht nach außen gebracht werden können.

Die nachstehende Abbildung (linke Hälfte) soll die Einrichtung für diesen Fall skizzieren. Die Gase treten zunächst in den ringförmigen

* „Stahl und Eisen" 1901 S. 1284.
** „The Iron Age" vom 5. Mai 1904 S. 6.

* „Stahl und Eisen" 1901 S. 1284.
** Ledebur: Handbuch, 2. Bd., 3. Aufl. S. 565.
*** „Stahl und Eisen" 1904 S. 1359.

Raum zwischen den beiden Blechzylindern A und B, wobei die Klappen C ihre Mittelstellung einnehmen. Damit der ringförmige Heizraum die Beschickung durchheizen kann, ohne daß der Kern kalt bleibt, ist in die Mitte ein beiderseits geschlossener Blechzylinder eingehängt, welcher gleichzeitig auch der Auflockerung der Beschickung dient. Gegenüber einem Zentralrohr hat die Ableitung des Gases durch den ringförmigen Außenraum den Vorteil, daß die Querschnittsfläche ungleich größer ausfällt. Wenn z. B. in der Abbildung aus dem geschlossenen Blechzylinder in der Mitte ein Zentralrohr gemacht würde, so wäre der Querschnitt desselben nur ein Sechstel von dem Querschnitt des Außenringes. In letzterem wird daher das Gas eine sechsmal geringere Geschwindigkeit haben, welcher Umstand der Übertragung der Eigenwärme des Gichtgases förderlich sein und die Abscheidung größerer Mengen von Gichtstaub begünstigen wird. Bei der Außenheizung längs des Umfanges wird aber die große äußere Mantelfläche wieder beträchtlichere Wärmeverluste verursachen, weshalb zur Verminderung der Wärmestrahlung noch ein gemauerter Mantel R nötig sein wird. Der abgesetzte Flugstaub kann auf der Böschung D in den Ofen zurückrutschen. Die Außenheizung in der skizzierten Art wird mehr kosten, als die gewöhnliche Ausführung des Hochofenschachtes im obersten Teil mit seitlicher Gasabführung bezw. auch mit Zentralrohr, dafür wirkt sie aber gleichzeitig schon als Trockenreiniger, da der große ringförmige Raum als der erste Teil der Trockenreinigung angesehen werden darf. Dieser Raum ist durch Zwischenwände E z. B. in sechs getrennte Teile abgeteilt. Nach unten bilden in jedem Teile zwei Abrutschflächen F den Übergang auf einen etwas verengten Querschnitt, indem sie an je zwei unter sich parallele Zwischenbleche G anschließen. Zwischen diesen Blechen G sind dann die Klappen C gedacht. Sollen nun aus einem der getrennten Teile des ringförmigen Heizraumes zinkische Ansätze abgestoßen und nach außen gebracht werden, so wird die betreffende Klappe C geschlossen (wie gezeichnet), was durch Anheben des Gegengewichtes H infolge der drehenden Wirkung des Gewichtes J an der Klappe selbst geschieht. Sodann wird noch das zugehörige Ventil K, welches die Verbindung mit der ringförmigen Gichtgasleitung absperren kann, geschlossen, vor der Klappe C an der Außenseite des Blechzylinders B das Verschlußblech L abgenommen und durch die Öffnungen M das Abstoßen der Ansätze ausgeführt, welche über die schiefe Fläche der Klappe C nach außen gebracht werden. Die Teilung des ringförmigen Heizraumes ermöglicht zu jeder Zeit die Reinigung eines Teiles ohne Betriebsunterbrechung für den Ofen. Für gewöhnlich können noch die Klappen C oder die Ventile K zur Regelung des Gasstromes dienen, um nach Bedarf das Aufsteigen desselben im Ofen gleichmäßig oder mehr nach einer Seite hin zu bewirken. Falls es sich nicht darum handelt, Ansätze nach außen zu entfernen, und auch auf die erwähnte Regelung des Gasstromes im Ofen kein Gewicht gelegt wird, ist die Außenheizung einfacher einzurichten (rechte Hälfte der Abbildung), indem zwischen dem inneren Blechmantel N und dem ausgemauerten äußeren O ein ganz freier ringförmiger Raum gebildet wird, an welchen oben zwei oder mehrere Gasabführungsrohre angesetzt werden. Es ist nun



nur fraglich, ob die Außenheizung längs des Umfanges selbst bei verhältnismäßig großer Höhe des Heizraumes genügend wirksam sein würde, um die beabsichtigte Vorwärmung der Beschickung auch wirklich zu erreichen. Zur Verstärkung der Wärmeübertragung könnte der Mantel N mit Heizrippen versehen werden. Ferner könnte der eingehängte Blechzylinder in der Mitte als Zentralrohr mit dem Gasaustritt im oberen Teil nach dem ringförmigen Außenraum ausgeführt werden, und schließlich könnten auch besondere Gaskanäle als Blechkonstruktion durch die Beschickung gehen, um eine möglichst große geheizte Berührungsfläche mit dieser herzustellen.

Die Ableitung des Gichtgases aus tieferen Ofenzonen ist nun durchaus nicht neu. Faber du Faur ist schon in dieser Weise vorgegangen, hat jedoch dabei die Absicht verfolgt, die freie Wärme der möglichst heißen Gichtgase anderen Hüttenprozessen zuzuführen.* Dadurch wird selbstverständlich die Reduktionszone des Hochofens verkürzt, denn wenn nach dem oben gegebenen Beispiel das Gas mit 750° abgeleitet würde, ohne die gleichzeitige Vorwärmung der Beschickung durch die freie Wärme des Gases selbst zu bewirken, so müßte das Gas noch im Ofenschachte nur zur Vorwärmung der Beschickung zunächst eine Wärmemenge entsprechend einem Temperaturgefälle des Gases von 420° abgeben, d. h. die Reduktion des Erzes würde erst in einer Zone eingeleitet, in welcher das Gas mit Rücksicht auf den Strahlungsverlust $750 + 450 = 1200°$ hätte. Jener Teil der Ofenhöhe also, welcher dem Temperaturgefälle des Gases von 1200 auf 750° entsprechen würde, wäre erst Vorwärmzone, während er bei Außenheizung bereits zur Reduktionszone gehören würde. Die Anregung, welche in vorstehenden Zeilen gegeben werden soll, ist nur, die Frage der Außenheizung für die Vorwärmzone des Hochofens der praktischen Erwägung in jenen Fällen vorzulegen, in welchen sie bei eingehender Betrachtung besonders angezeigt erscheint, also hauptsächlich bei Betrieben mit häufigem Oberfeuer oder größeren Mengen von Gichtschwamm oder schließlich bei der Verschmelzung von feinkörnigen, leicht reduzierbaren Erzen zur Vermeidung der regelmäßigen massenhaften Abscheidung von Kohlenstoff.

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 564.

Das Verhalten des Koksschwefels im Hochofen.*

Von **F. Wüst** und **P. Wolff** in Aachen.

(Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule zu Aachen.)

Für die gesamte Metallgewinnung ist das wichtigste Brennmaterial die Steinkohle und der aus ihr erzeugte Koks. Die erste Veranlassung zur Verkokung der Steinkohle war nicht sowohl der Wunsch, eine flammenlos brennende Kohle zu erhalten, sondern man hatte vielmehr, wie ältere Schriftsteller berichten, als vornehmsten Zweck ihre Entschweflung im Auge.** Noch im vorigen Jahrhundert bezeichnete man die Steinkohlenverkokung nicht selten als Ent- und Abschweflung, und den Rückstand als abgeschwefelte Steinkohle.

Trotz der mannigfaltigen chemischen und thermochemischen Einflüsse, denen der Koksschwefel im Koksofen ausgesetzt ist, verbleibt ein äußerst hoher Prozentsatz desselben im Koks; man könnte, um einen bildlichen Ausdruck zu gebrauchen, sagen, er haftet mit großer Zähigkeit am Koks. Der Hüttenmann hat deshalb immer angenommen, der Schwefel des Koks gelange unversehrt vor die Formen des Hochofens, und komme erst hier zur Verbrennung unter Bildung von Schwefeldioxyd.* L. Blum ist wohl der einzige, welcher darauf aufmerksam macht, daß schon in den oberen Teilen des Hochofens der Schwefel des Koks Veränderungen erleidet. Er schreibt:** „Ich mache beispielsweise einen Hinweis auf das Vorkommen von schwefliger Säure in den Gichtgasen unserer Hochöfen. Es ist anzunehmen, daß dieselbe infolge eines Röstprozesses in dem oberen Teil des Ofens aus den in dem Koks enthaltenen Metallsulfüren entsteht."

Da die Literatur fast keine Anhaltspunkte über das Verhalten des Koksschwefels im Hochofen bietet, lag es nahe, festzustellen, ob durch die Einwirkung der Hochofengase auf den Koks bei verschiedenen Temperaturen der Schwefelgehalt desselben nicht beeinflußt würde. Neben dem Sauerstoff kommen hierbei Wasserstoff, Wasserdampf, Stickstoff, Kohlenoxyd und Kohlendioxyd in Betracht. Zur Untersuchung wurde

* Vortrag, gehalten auf der Frühjahrsversammlung des Iron and Steel Institute, Mai 1905.

** Balling: „Kompendium der Metallurgischen Chemie" 1882 S. 143; Ledebur: „Handbuch der Eisenhüttenkunde" 1900 S. 78.

* „Stahl und Eisen" 1898 S. 19; 1903 S. 163; 1904 S. 161.

** „Zeitschrift für analytische Chemie" 1888 S. 451 ff.

ein Hochofenkoks des westfälischen Ruhrkohlengebietes verwendet, der einen Gesamtschwefelgehalt von 1,406 % hatte. Der Koks zeigte 86,07 % Kohlenstoff und 10,05 % Asche. Die Asche desselben hatte folgende Zusammensetzung:

Fe_2O_3	21,50 %;	Fe = 15,05 %
Al_2O_3	27,36 „	
SiO_2	38,26 „	
CaO	6,13 „	
MgO	3,32 „	
Mn_3O_4	0,61 „	Mn = 0,439 %
P_2O_5	0,50 „	P = 0,220 „
SO_3	2,292 %	
	99,97 %	

Die für die Bindung des Schwefels hauptsächlich in Betracht kommenden Mineralbestandteile des Koks sind Eisen, Kalzium, Magnesium und Mangan. Als Bestandteile des Koks machen sie folgende Prozentsätze aus:

Fe . . .	1,511 %	Mg . . .	0,201 %
Ca . . .	0,441 „	Mn . . .	0,044 „

Insgesamt könnten diese Metalle 1,41 % Schwefel binden, nachdem die für die Bindung der Phosphorsäure nötige Menge Kalzium in Abzug gebracht worden ist. Da diese Zahl nur wenig von dem direkt ermittelten Gesamtschwefelgehalt abweicht, könnte man annehmen, daß sämtlicher Schwefel des Koks in Form von Sulfiden und Sulfaten vorhanden wäre. Wäre als Sulfid nur der am Eisen gebundene Schwefel vorhanden, so müßten 0,86 % Schwefel des Koks durch anhaltendes Kochen mit Mineralsäuren und Durchleiten von Kohlendioxyd als Schwefelwasserstoff vergast werden können. Das Mittel aus verschiedenen Versuchen ergab einen als Schwefelwasserstoff austreibbaren Gehalt an Sulfidschwefel von nur 0,116 % Schwefel. Da als Sulfatschwefel 0,0922 % Schwefel im Koks vorhanden sind, so sind insgesamt nur 0,208 % Schwefel an Eisen, Kalzium, Magnesium oder Mangan gebunden. Die verbleibenden 1,198 % Schwefel müssen folglich in anderer Form und zwar als organischer Schwefel vorhanden sein.* Der organische Schwefel beträgt demnach 85,20 % des Gesamtschwefels. Dieser Fall ist jedoch nicht außergewöhnlich. An einer großen Zahl von Bradbury, Muck und Blum veröffentlichter Analysen kann man durch Umrechnung finden, daß der Gehalt an organischem Schwefel, abgesehen von einer Ausnahme, in Prozenten des Gesamtschwefelgehalts ausgedrückt, zwischen 66 und 92 % schwankt. Daneben ist ein kleiner Teil des Schwefels als Sulfür und ein weiterer kleiner Teil als Sulfat vorhanden. Eine einwandfreie Methode zur Bestimmung des organischen Schwefels ist noch nicht aufgefunden worden.

* Bradbury: „Chemical News“ Vol. 38 S. 147 ff; Muck: „Stahl und Eisen“ 1886 S. 468 ff; Blum: „Zeitschrift für analytische Chemie“ 1888 S. 445 ff; Fischer: „Chemische Technologie der Brennstoffe“ 1880 sowie „Die Brennstoffe Deutschlands und der übrigen Länder der Erde und die Kohlennot“ 1901.

Der verbrennliche Schwefel. Die Bestimmung des verbrennlichen Schwefels im Koks basierte auf der Verbrennung der feingepulverten Kokssubstanz im Sauerstoffstrom. Als Absorptionsflüssigkeit für das entweichende Gas dienten teils Kaliumpermanganat, teils Bromsalzsäure. Das Mittel aus 10 ausgeführten Versuchen ergab 1,09 % verbrennlichen Schwefel. Durch Addition dieses so bestimmten Schwefels mit dem Schwefel im Rückstande erhalten wir jedoch nie auch nur annähernd den Gesamtschwefelgehalt. Der Grund hierfür liegt in der gleichzeitigen Entstehung von Schwefeltrioxyd neben Schwefeldioxyd. Die weißen Schwefeltrioxyddämpfe gingen sowohl durch sämtliche Vorlagen unverändert durch, als auch durch die Schutzvorlagen aus Alkohol oder Natronlauge. Sie wurden von Vorlagen, die auf —8 bis —10 ° C. abgekühlt waren, weder aufgefangen, noch von wasserfreier Schwefelsäure absorbiert. Auch durch eine zur hellen Rotglut erhitzte Platinspirale gingen dieselben unzersetzt hindurch. An den vielen Versuchen konnte man ersehen, daß die Neigung des Koksschwefels, eine höhere Oxydationsstufe einzunehmen als die von Schwefeldioxyd, mit steigender Temperatur und einem zunehmenden Überschuß von Sauerstoff wächst. Die lebhaftere Bindung des Koksschwefels zu Schwefeltrioxyd beim stärkeren Überleiten von Sauerstoff wird auch wohl teilweise auf die hierdurch hervorgerufene Temperatursteigerung zurückzuführen sein. Unter Zugrundelegung des Mittels von 1,09 % verbrennlichem Schwefel ersieht man, daß 15,93 % des Gesamtschwefelgehalts, zu Schwefeltrioxyd verbrannt, in den Vorlagen nicht aufgefangen worden sind. Ob auf Grund der bei diesen Versuchen gemachten Beobachtungen die Schlußfolgerung berechtigt ist, daß auch beim Hochofenprozeß vor den Formen infolge der dort herrschenden hohen Temperatur der in dem Koks noch vorhandene Schwefel nicht nur zu Schwefeldioxyd, sondern auch zu Schwefeltrioxyd verbrannt wird, muß einstweilen dahingestellt bleiben.

Die weiteren Versuche erstreckten sich auf das Verhalten des Koksschwefels gegenüber dem Wasserstoff, Wasserdampf, Stickstoff, Kohlenoxyd und Kohlendioxyd bei höheren Temperaturen. Die Versuche wurden in einem elektrischen Widerstandsofen von Heräus ausgeführt, wobei die Dauer der Erhitzung ohne Anwärmen und Abkühlen jedesmal fünf Stunden betrug. Die in einer Porzellanmühle zu Pulver verriebene Kokssubstanz war bei etwa 120 ° C. getrocknet. Zur Untersuchung gelangten jedesmal etwa 1,2 bis 1,7 g Koks, je nach dem zu erwartenden Glühverluste. Die Kokssubstanz befand sich in einem etwa 100 mm langen und 15 mm breiten Porzellanschiffchen, welches in die Verbrennungsröhre des elektrischen Ofens eingeschoben wurde. Als solche diente eine innen und außen glasierte

Porzellanröhre von 800 mm Länge und 20 mm lichter Weite. Zur Temperaturbestimmung wurde ein Thermoelement aus Platin-Platinrhodium benutzt, das durch ein dünnes Porzellanröhrchen geschützt war.

Versuche mit Wasserstoff. Das Gas wurde einer Bombe entnommen und aus dieser in einen Gasometer gefüllt. Es passierte sodann nacheinander eine Waschflasche und ein U-Rohr mit gelbem Phosphor, eine Flasche mit Silbernitrat, eine Waschflasche mit Pyrogallussäure, eine Waschflasche mit Kaliumpermanganat, einen Trockenturm mit konzentrierter Natronlauge und Natronkalk und schließlich eine Waschflasche mit konzentrierter Schwefelsäure und ein Rohr mit Phosphorpentoxyd. Das aus der Verbrennungsröhre entweichende Gas mußte zwei Vorlagen mit Kadmiumazetat passieren. Das Porzellanschiffchen wurde bei einer Temperatur von durchschnittlich 150 ° C. eingesetzt. Beim Erkalten des Ofens wurden die Vorlagen bei einer Temperatur von etwa 250 ° C. zur Bestimmung des Schwefels weggenommen. Stündlich wurden ungefähr 2 bis 2,5 l Gas durchgeleitet.

Temperatur ° C.	Glühverlust %	Als H_2S vergaster Schwefel %	Vergaster Schwefel in % des Gesamt-Schwefelgehalts %
500	1,56	0,107	7,59
600	1,82	0,324	22,99
800	2,49	0,590	41,87
900	5,01	0,645	45,77
1000	10,06	0,721	51,17

Bei 470 bis 490 ° C. ungefähr begann sich die Kadmiumazetatvorlage zu trüben, und eine Fällung von Kadmiumsulfid fand statt. Bei 600 ° wird schon dreimal so viel Schwefel vergast, wie bei 500 °. Von 600 ° an steigt die Zunahme des vergasten Schwefels langsam, um bei 1000 ° C. etwas mehr als die Hälfte des Gesamtschwefelgehalts auszumachen. Je höher also die Temperatur steigt, desto intensiver steigt das Bestreben des Wasserstoffes, mit dem Koksschwefel sich zu Schwefelwasserstoff zu verbinden. Auch durch die längere Dauer des Überleitens von Wasserstoff bei derselben Temperatur wird mehr Schwefel gebunden. So konnte bei derselben Temperatur durch Überleiten des Gases in 2,5 und 6 Stunden 0,403 % bezw. 0,562 % Schwefel als H_2S vergast werden. Bei einer Kokssorte von 1,5 % Schwefel wurde in 9 3/4 Stunden 0,737 % Schwefel als H_2S vergast. Da wir leider keine näheren Aufschlüsse über die Art der Bindung des organischen Schwefels haben, so könnten wir nur an Hand des als Sulfid gebundenen Schwefels uns ein Bild des Vorganges beim Überleiten des Wasserstoffes über den Koks machen: $FeS + 2H = Fe + H_2S$. Das Aussehen des Koks war bei allen Versuchen unverändert geblieben, nur schien dasselbe bei den höheren Temperaturen dunkler. Anläßlich dieser Glühversuche mit Wasserstoff sei darauf aufmerksam gemacht, daß man auf diesem Wege eine Entschweflung des Koks im Koksofen herbeiführen könnte, ohne daß eine Verminderung der Koksausbeute (Entschweflung durch Wasserdampf, komprimierte Luft) durch Oxydation des Kohlenstoffs eintreten würde.

Versuche mit Wasserdampf. Der Dampf wurde aus destilliertem Wasser in einem kleinen transportablen Dampfkessel erzeugt. Das durch die Destillation schon ziemlich luftfreie Wasser wurde vorher zur möglichst vollkommenen Austreibung von gelösten Gasen tüchtig gekocht. In dem Kessel hatte der Dampf eine Spannung von 1/4 Atm. Das Leitungsstück zwischen Kessel und elektrischem Ofen hatte zwei Vorrichtungen, um den Dampfeintritt zu regulieren, und einen Ablaßhahn für das in der Zwischenleitung sich bildende Kondenswasser. Der elektrische Ofen war schräg gestellt, um das in dem vorderen Teile der Verbrennungsröhre sich bildende Kondenswasser abzuführen. Hinter dem Ofen war ein Erlenmeyer-Kolben von etwa einem Liter Inhalt, der, in einem größeren Behälter stehend, gekühlt werden konnte. In demselben konnte der Dampf je nach Belieben stark kondensiert werden, während das Gas aus diesem in zwei Waschflaschen mit Kadmiumazetat überging. Während des Versuches konnte aus dem Erlenmeyer-Kolben mittels besonderer Vorrichtungen Kondenswasser entnommen werden; dasselbe wurde dann sofort je zwei Stunden lang in einem Schwefelbestimmungsapparat unter fortwährendem Durchleiten von gereinigter Kohlensäure gekocht, und das entweichende Schwefelwasserstoffgas in Kadmiumazetatvorlagen aufgefangen. Der einfachere Weg zur Bestimmung des im Kondenswasser gelösten Schwefelwasserstoffes, nämlich Oxydation mit Bromwasser und schließliche Fällung als Bariumsulfat, wurde nicht eingeschlagen, da dann auch das im Wasser mit gelöste Schwefeldioxyd zugleich mitbestimmt worden wäre, und nicht Schwefelwasserstoff allein. Die Kadmiumsulfid-Niederschläge wurden vereinigt und der Schwefel gemeinsam bestimmt. Das Porzellanschiffchen wurde jedesmal bei 100 ° C. eingesetzt. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

Temperatur ° C.	Glühverlust %	Als H_2S vergaster Schwefel %	Vergaster Schwefel in % des Gesamt-schwefelgehalts %
500	2,14	0,181	12,84
600	2,94	0,187	13,27
800	16,72	0,519	36.83
900	70.88	0,726	51,52
1000	89,18	0,764	54,34

Schon bei 350 bis 380 ° C. zeigte sich eine Trübung des Kadmiumazetats, ein Beweis, daß der Wasserstoff in statu nascendi schon weit früher eine bindende Wirkung auf den Koksschwefel ausübt, als das reine trockene Wasserstoffgas. Bei 900 ° verflüchtigt der Wasserdampf schon mehr Schwefel als H_2S, als das Wasserstoffgas bei 1000 °. Die Glühverluste sind äußerst hohe. Dieselben betragen das Doppelte, Siebenfache, Vierzehnfache und Neunfache der Versuche mit Wasserstoff. Bei 500 und 600 ° hatte das Aussehen des Koks sich nicht verändert, bei 800 ° schien die Oberfläche zusammengebacken, der Koks haftete fest an den Rändern des Porzellanschiffchens. Die Ränder waren grauweiß. Bei 900 ° war die Oberfläche grauweiß und zerrissen. Bei 1000 ° war der Koks durch und durch grauweiß; er war vollkommen verascht, wie dies schon aus dem Glühverlust von 89,18 % hervorgeht. Derselbe entspricht einem Aschengehalt von 10,82 %, während der wirkliche Aschengehalt 10,05 % beträgt. Neben dem als H_2S vergasten Schwefel ist nun auch ein Teil des Koksschwefels als Schwefeldioxyd und bei hohen Temperaturen auch als Schwefeltrioxyd vergast worden. Jedoch ist das Bestreben des Koksschwefels, sich in diesen Fällen zu H_2S zu binden, stärker als das Bestreben, sich mit dem Sauerstoff zu SO_2 zu vereinigen. Anläßlich des im Verhältnis zur Entschweflung überaus hohen Glühverlustes ergeben auch diese Versuche, daß die Vorschläge von Barthelemy und Armstrong, Claridge und Roper u. a. m.,* den Schwefel aus dem Koks durch Einblasen von Wasserdampf in den Koksofen zu verringern, praktisch undurchführbar sind. Die Vergasung des Schwefels findet sehr rasch statt; so ergab sich, daß bei einem Versuche schon nach drei Stunden 0,76 % S als H_2S vergast worden war.

Versuche mit Stickstoff. Das Gas wurde aus einer Bombe in einen Gasometer gefüllt und vor dem Einleiten sorgfältig gereinigt. Der Stickstoff passierte nacheinander eine Waschflasche, ein U-Rohr und wiederum eine Waschflasche mit gelbem Phosphor, eine Waschflasche mit Silbernitrat, eine mit Glasperlen gefüllte Flasche mit Pyrogallussäure, einen Trockenturm mit konzentrierter Natronlauge, Natronkalk und Chlorkalzium. Dann folgte eine Verbrennungsröhre mit Kupferspiralen gefüllt; dieselben waren mit verdünnter Salpetersäure behandelt, dann mit Wasser und Alkohol gespült, getrocknet, und schließlich waren dieselben in Methylalkohol stark ausgekocht unter fortwährendem Zuleiten von durch Chlorkalzium getrockneter Luft und Absaugen der übergeleiteten Luft. An die Verbrennungsröhre schloß sich eine Waschflasche mit konzentrierter Schwefelsäure und ein Rohr mit Phosphorpentoxyd an. Das aus dem elektrischen Ofen entweichende Gas wurde durch zwei Vorlagen von alkoholischer Natronlauge geleitet. Da Stickstoff chemisch sehr unwirksam ist, wurden stündlich nur etwa 1,2 bis 1,4 l übergeleitet. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

Temperatur ° C.	Glühverlust %	Restschwefel im Koks %	Vergaster Schwefel in % des Gesamtschwefelgehalts %
500	1,03	1,372	2,41
600	1,43	1,337	4,90
800	2,16	1,326	5,90
900	2,83	1,308	6,97
1000	4,50	1,162	17,85

Bei den Versuchen bis 900 ° einschließlich hatte der Koks sein Aussehen gar nicht verändert, bei 1000 ° C. schien er eine dunklere Farbe angenommen zu haben, und war die erste Vorlage mit alkoholischer Natronlauge merklich gelb gefärbt. Der Stickstoff wurde als vollständig indifferent für den Koksschwefel angesehen; von der Erwägung nun ausgehend, daß eventuell locker gebundener Schwefel (organischer), sich verflüchtigend mit dem glühenden Kohlenstoff, Schwefelkohlenstoff bilden würde, wurde jedesmal ein bestimmter Teil der alkoholischen Natronlauge auf einen Gehalt an Schwefelkohlenstoff geprüft; es konnte jedoch kein solcher nachgewiesen werden. In dem restierenden Teil der Natronlauge wurde eine Zunahme an Schwefel, entsprechend der Abnahme im Koks, gefunden. Bei 1000 ° C. ist schon ein ziemlicher Prozentsatz des Gesamtschwefels vergast. Hier ist auf alle Fälle, zugleich mit den entweichenden Kohlenwasserstoffen, ein Teil des organisch gebundenen Schwefels durch den Stickstoff mit weggeführt worden.

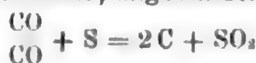
Versuche mit Kohlenoxyd. Das Kohlenoxyd wurde dargestellt durch Durchleiten von Kohlensäure durch eine mit Asbest ausgefütterte und mit Zinkstaub und Holzkohlenstückchen gefüllte eiserne Röhre, die zur starken Rotglut erhitzt wurde. Das so gewonnene Gas wurde in einen Gasometer gefüllt. Es wurde gereinigt durch Durchleiten durch eine glühende Verbrennungsröhre, die mit ausgeglühter Holzkohle gefüllt war. Ferner mußte das Gas passieren ein U-Rohr mit Phosphor, eine mit Glasperlen gefüllte Flasche, enthaltend Pyrogallussäure, eine Waschflasche mit Kaliumpermanganat, einen Trockenturm mit konzentrierter Natronlauge, Natronkalk und Chlorkalzium und ein Rohr mit Phosphorpentoxyd. Durchgeleitet wurden stündlich 1,4 bis 1,6 l

* Balling: „Kompendium der metallurgischen Chemie" 1882, S. 188.

Gas. Die aus dem elektrischen Ofen entweichenden Gase wurden durch zwei Vorlagen mit gemessenen Mengen von bromhaltiger Kalilauge geleitet, in welchen der verflüchtigte Schwefel absorbiert werden sollte. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

Temperatur ° C.	Glühverlust %	Restschwefel im Koks %	Vergaster Schwefel in % des Gesamtschwefelgehalts %
500	1,49	1,226	12,80
600	1,69	1,171	16,89
800	2,20	0,975	30,80
900	2,35	0,879	37,61
1000	3,06	0,869	38,32

Während der Koks geringe Glühverluste zeigt, hat der Schwefelgehalt schon von 500° C. stark abgenommen. Der organische Schwefel des Koks hat sich wahrscheinlich mit dem Kohlenoxyd teilweise zu Kohlenoxysulfid verbunden und ist in den Vorlagen sofort zu CO_2 und H_2S zersetzt worden; letzterer ist dann durch das Brom zu Schwefelsäure oxydiert worden. Es hat auch bei diesen Versuchen eine Zerlegung des Kohlenoxyds* stattgefunden. Jedoch hatte der Zerfall des Kohlenoxyds sich nicht nur bei den niedrigen Temperaturen abgespielt, sondern derselbe ist mit steigender Temperatur fortgeschritten. Die stärkste Kohlenstoffablagerung hatte sich hier bei 1000° C. gezeigt. Ob bei dieser Temperatur die Gleichung $2CO = C + CO_2$ noch ihre Berechtigung hat, ist zweifelhaft, da bei derselben die Reduktion der Kohlensäure durch Kohlenstoff schon sehr lebhaft ist, und aus diesem Grunde eine Bildung derselben sehr auffallend sein würde. Den Einfluß, den der Zerfall des Kohlenoxyds auf den Koksschwefel ausübt, kann man durch folgende Gleichung erläutern, in welcher der Schwefel, der Einfachheit halber, ungebunden eingesetzt ist:



$$\begin{matrix} CO \\ CO \end{matrix} + S = 2C + SO_2$$

Bei allen Versuchen zeigte sich, daß die bromhaltige Kalilauge Kohlendioxyd aufgenommen hatte.

Versuche mit Kohlendioxyd. Die Kohlensäure wurde dargestellt in einem Kippschen Apparate. Der verwendete Marmor war in flache Stücke geschlagen und möglichst stark entlüftet. Die Salzsäure war ausgekocht worden. Die Kohlensäure wurde noch gereinigt durch gelben Phosphor in Stangen, Silbernitrat und Kaliumpermanganat. Getrocknet wurde dieselbe durch konzentrierte Schwefelsäure und Phosphorpentoxyd. Durchgeleitet wurden stündlich etwa 2 bis 2,3 l Gas. Die aus dem Ofen entweichenden Gase wurden durch Vorlagen mit Bromsalzsäure oder Kaliumpermanganat geleitet. Wegen der außerordentlich hohen Differenzen zwischen dem als Schwefeldioxyd plus Restschwefel im Koks ermittelten Schwefelgehalt einerseits und dem Gesamtschwefelgehalt anderseits wurden in der folgenden Tabelle auch die im geglühten Koks gefundenen Gehalte an Schwefel eingefügt. Die Versuche ergaben folgende Resultate:

Temperatur ° C.	Glühverlust %	Als SO_2 vergaster Schwefel %	Rest-Schwefel im Koks %	Der insgesamt vergaste Schwefel in % des Gesamtschwefelgehalts %
500	0,98	0,101	1,315	6,47
600	1,08	0,144	1,289	8,32
800	3,56	0,175	1,181	16,00
900	14,54	0,190	1,048	25,46
1000	51,71	0,257	0,573	59,24

Bei 900° einschließlich ist die Zunahme des als Schwefeldioxyd vergasten Schwefels äußerst gering. Auch bei 1000° macht der als Schwefeldioxyd bestimmbare Schwefel nur 18,29 % des Gesamtschwefels aus. Aus der Subtraktion des Restschwefels vom Gesamtschwefelgehalt des Koks ergibt sich aber, daß 0,833 % Schwefel aus dem Koks vergast sind, also 59,24 % des Gesamtschwefelgehalts; nicht bestimmt waren also 40,99 %. Eine kleinere Differenz in diesem Sinne zeigt sich schon bei 900°, bei 800° scheint der Wendepunkt einzutreten. Die Verbrennung des Schwefels zu SO_2 beruht bei diesen Versuchen auf der Reduktion der Kohlensäure bei höheren Temperaturen in Berührung mit Kohlenstoff. Dieselbe beginnt nach Naumann und Pistor* bei ungefähr 530° C. in Berührung mit glühendem Kohlenstoff; jedoch ist die Reduktion immer noch abhängig von der Art des Überleitens der Kohlensäure und von der Größe der Berührungsfläche. Ebenso wie nun die Kohlensäure den Kohlenstoff vergast, so führt sie auch den Schwefel des Koks durch Oxydation in eine gasförmige Verbindung über, und zwar in Schwefeldioxyd: $2CO_2 + S = 2CO + SO_2$. Eine Überführung des Schwefels zu Kohlenoxysulfid scheint wegen des oxydierenden Einflusses der Kohlensäure ausgeschlossen. Die Erklärung für die große Menge des bei 900° und ganz besonders des bei 1000° C. vergasten, aber in den Vorlagen nicht bestimmbaren Schwefels liegt in der Bildung von Schwefeltrioxyd neben Schwefeldioxyd: $3CO_2 + S = 3CO + SO_3$. Einen überraschenden Beweis für die Bildung von Schwefeltrioxyd neben Schwefeldioxyd bei höheren Temperaturen lieferte eine größere Reihe von Versuchen, die im Anfang der vorliegenden Arbeit gemacht worden waren. Bei denselben war die Kohlensäure aus

* Ledebur: „Handbuch der Eisenhüttenkunde" 1900 S. 288. „Stahl und Eisen" 1903 S. 447 und 557 ff.

* „Bericht der Deutsch-Chemischen Gesellschaft in Berlin" 1885 S. 1647 ff.

einer Bombe in einen Gasometer übergeführt worden, sonst wurden die Versuche in derselben Weise durchgeführt, wie die vorher beschriebenen. Die Kohlensäure war als genügend gereinigt angesehen worden, nachdem sie durch eine Waschflasche mit gelbem Phosphor in Stangen geleitet und dann getrocknet worden war. Die entweichenden Gase wurden in zwei Vorlagen aus Bromsalzsäure und einer Schutzvorlage aus Alkohol aufgefangen. Bei diesen Versuchen zeigte sich immer im Anfang des Porzellanschiffchens eine geringe Menge der Kokssubstanz verbrannt; diese Verbrennung wurde der oxydierenden Wirkung der Kohlensäure zugeschrieben, rührte aber tatsächlich her von geringen Mengen von Sauerstoff in der nur unvollkommen gereinigten Kohlensäure. Die Versuche ergaben folgende Resultate: Temperatur: 500° C., 600° C., 800° C., 900° C., 1000° C.; als SO_2 bestimmter Schwefel: 0,389 %, 0,394 %, 0,205 %, 0,161 %, 0,339 %.

Von 800° an findet eine plötzliche Abnahme des als SO_2 vergasten Schwefels statt, dagegen schreitet in dem Restschwefel die Abnahme des Schwefelgehalts regelmäßig voran. Selbst bei 1000° hat die Menge des als SO_2 vergasten Schwefels noch nicht die Höhe des bei 500 und 600° als SO_2 vergasten Schwefels erreicht. Die Differenzen sind einzig und allein auf die Bildung von Schwefeltrioxyd zu setzen, welches in den Vorlagen nicht festgehalten werden konnte.

Mit zwingender Notwendigkeit müssen wir nun auf Grund der bei den vorliegenden Versuchen sich ergebenden Reaktionen in bezug auf den Schwefel des Koks die Schlußfolgerung ziehen, daß dieselben Vorgänge sich im Hochofen abspielen, und wir müssen annehmen, daß der Koksschwefel im Hochofen auf dieselbe Art vergast wird, da er ja denselben chemischen und thermochemischen Einflüssen unterworfen ist. Im Hochofen sind diese Einflüsse stärker in thermochemischer Hinsicht, da der Koksschwefel hier Temperaturen bis zu 1200 und 1500° C. ausgesetzt ist, bevor er vor die Formen des Hochofens kommt. Auf alle Fälle kann also unmöglich der Schwefel des Koks, wie man allgemein annimmt, unversehrt vor die Formen des Hochofens gelangen, sondern er muß beim Niedergehen der Kokscharge durch die fortgesetzte, lang andauernde Berührung mit den Hochofengasen und durch die fortgesetzte Steigerung der Temperatur in lebhafte Reaktion mit den Gasen treten und teilweise vergast werden. Einen hemmenden Einfluß der Hochofengase auf die Vergasung des Koksschwefels im Ofen bildet die Grobstückigkeit des Koks. Bei den hohen Temperaturen jedoch werden die Gase — Koks enthält bis zu 50 % Poren — ziemlich tief in den Koks eindringen, wobei noch der hohe Druck, unter welchem dieselben stehen, einen mächtigen Bundesgenossen abgibt. Auch die Mengenverhältnisse, in welchen die Gase im Hochofen zueinander stehen, müssen bei ihrer Einwirkung auf den Koksschwefel in etwa berücksichtigt werden. Diese hemmenden Momente sind jedoch keineswegs derartig, daß sie die Abgabe eines großen Teils des Schwefels verhindern können, bevor der Koks vor den Formen verbrennt, und wir müssen ein für allemal mit der alten Anschauung brechen, daß der Koksschwefel trotz der langen Durchsetzzeit und trotz der starken Erhitzung unversehrt bis vor die Formen des Hochofens gelange. Der aus dem Koks vergaste Schwefel müßte nun, falls er nicht anderweitig wieder gebunden wird, den Ofen mit den Gichtgasen verlassen und in diesen als ein quantitativ bestimmbarer Teil wiederzufinden sein.* Der mit den Gichtgasen entführte Schwefel, ein Teil also des verbrennlichen sogenannten schädlichen Schwefels, würde im Hochofen dann keine schädigende Wirkung mehr ausüben. (Schluß folgt.)

* Blum: „Zeitschrift für analytische Chemie“ 1888 S. 451. Wedding: „Handbuch der Eisenhüttenkunde“ Band III 1904 S. 807. Hilgenstock: „Stahl und Eisen“ 1893 S. 455.

Das Kalibrieren der Walzen.

In der vierten Lieferung des Werkes von Professor Alb. Brovot: „Das Kalibrieren der Walzen“ wird zuerst die Kalibrierung der Träger von 12 bis 15 cm in einem Beispiel besprochen. Für diese Profile ist eine gemeinsame Vorwalze angenommen, in welche ein Quadratstab von 200 mm Seite eintritt. Derselbe passiert zunächst ein Flachkaliber, dann zwei Fassonkaliber, ferner ein Stauchkaliber, zwei Fassonkaliber, abermals ein Stauchkaliber und zwei Fassonkaliber. Hierauf gelangt der Stab in die zweite Vorwalze für Profil Nr. 15 oder in jene von Profil Nr. 14 und erhält dort sieben Fassonstiche. In je einem Polierduo befinden sich schließlich die Fertigkaliber der Träger Nr. 14 und 15. Die verschiedenen Höhen der Trägerprofile werden dadurch erzielt, daß für Profil 15 die Breitung im zweiten Gerüst eine etwas größere als für Profil 14 ist. Der letzte Vorstich ist in den Walzen des zweiten Trios zwei-

mal eingeschnitten. Für die Profile 13 und 12 passiert der Stab im ersten Gerüst nach dem zweiten Stauchstiche noch einen dritten Stauchstich und gelangt dann in das zweite Gerüst, welches für 13 und 12 je ein besonderes Trio besitzt. Dieses enthält acht Fassonkaliber, hiervon das letzte doppelt. In je einem Fertigduo ist das Fertigkaliber mehrmals eingedreht; bei den Profilen 13 und 12 werden die verschiedenen Höhen durch verschieden gegebene Breitung im zweiten Trio erzielt. Man benötigt daher für diese Profile vom Quadratstab 200/200 für Träger

Nr. 15	1 Flach-,	2 Stauch-,	14 Fassonstiche	= 17	Stiche
„ 14	1 „	2 „	14 „	= 17	„
„ 13	1 „	3 „	13 „	= 17	„
„ 12	1 „	3 „	13 „	= 17	„

für sämtliche dieser Profile sind also fünf Trios und vier Duos vorgesehen.

Wie schon früher erwähnt, hat die Ableitung so vieler Profile von der gemeinsamen ersten Vorwalze den Nachteil, daß der fassonierte Stab wiederholt gestaucht werden muß, wodurch die Arbeit verzögert wird und das Walzstück stark abkühlt. Überdies wird in diesem Fall an Walzen nicht gespart, da die letzten zwei Profile mit einem Trio mit angeschlossenem Fertigduo fertiggewalzt werden können, und zwar mit weniger Fassonstichen, als das Beispiel angibt. Sollte nach diesem Prinzip die Ableitung dieser vier Profile von einer gemeinsamen Vorwalze erfolgen, so wäre es angezeigter, in dem ersten Trio die Profile 15, 14, 13 und 12 derart zusammenzufassen, daß jedes dieser genannten Profilpaare, von einem verschieden dimensionierten Quadratstab ausgehend, für sich ohne Stauchkaliber vorgebildet wird. Diese Einteilung bietet auch den Vorteil, daß die Vorstäbe in allen Fällen annähernd gleich lang sind und daher der sie vorwärmende Ofen weit besser ausgenutzt werden kann. Die Profile Nr. 15 mit 16,1 kg und das Profil Nr. 12 mit 11,2 kg Metergewicht sind im Gewicht viel zu verschieden, als daß man zu deren Erzeugung einen Vorblock gleichen Querschnittes, wie dies angenommen wird, verwenden soll.

Das folgende Beispiel behandelt die Kalibrierung der Trägerprofile Nr. 9, 10, 11 und 12; betreffs der für diese vorgeschlagenen Entwicklung gilt das vorher Gesagte ebenfalls. Man benötigt für diese Profile vom Quadratstab 160/160:

Nr. 11	1 Flach-,	2 Stauch-,	14 Fassonstiche	= 17	Stiche
„ 10	1 „	2 „	14 „	= 17	„
„ 9	1 „	3 „	13 „	= 17	„
„ 8	1 „	3 „	13 „	= 17	„

Diese Profile können bei anderer Kalibrierung, den ersten Flachstich einbegriffen, aus dem Quadratstab in acht bis höchstens zehn Stichen gewalzt werden. Zur Erzeugung dieser vier Trägerprofile werden in dem Beispiel fünf Trios und vier Polierduos benötigt. Ohne Ableitung von einer gemeinsamen Vorwalze, also ohne Einschaltung von Stauchkalibern, wird man wohl mit vier Trios und vier Polierduos auskommen. Sehr zu empfehlen sind die in den Vorlagen stets vorgesehenen doppelt eingedrehten letzten Vorstiche, ebenso die Verlegung der Fertigstiche in ein separates Polierduo.

Im folgenden bespricht der Verfasser die Konstruktion der zur Erzeugung von U-Eisen dienenden Walzen. Das Deutsche Profilheft weist zwei verschiedene Typen dieses Eisens auf, ein solches mit starken und nicht sehr hohen Füßen, nachgebildet dem Profil des Trägers, und ein zweites, das bei verschiedenen Eisenbaukonstruktionen und besonders im Schiffbau Verwendung findet, mit hohen und sehr dünnen Flanschen. Erstere U-Eisengattung, die gewöhnlichere, wird in der Regel auf Trägerwalzwerken erzeugt, wobei in vorteilhaftester Weise die Vorprofile der zur Walzung gleich hoher Träger dienenden Trägerwalzen benutzt werden, so daß man sich dadurch die ersten Vorwalzenpaare beziehungsweise Trios erspart. Auch die weitere Entwicklung dieses Profils bietet keine Schwierigkeiten, da man das Material der beiderseitig vorgebildeten Flanschen ohne Nachteil zur Bildung der einseitigen benutzen und durch Stauchung der einseitigen Füße Material den gegenseitig sich ausbildenden Flanschen zuführen kann. Die Ableitung von Profilen mit einseitig starken Flanschen aus Vorstäben, deren Querschnitt beiderseitig entwickelte Flanschen besitzt, findet auch Anwendung, wenn man nicht beabsichtigt, von Träger-Vorwalzen solche Profile zu entwickeln (siehe Abbildung 1). Man findet derartige Entwicklungen auch bei vielen anderen Fassoneisen, darunter bei den Schienenlaschen mit U-förmigem Querschnitt. Der Gedanke, die einseitige Flanschenentwicklung durch Verschiebung des Materials zu erzielen, ist in sehr vielen Fällen von gutem Erfolge begleitet.

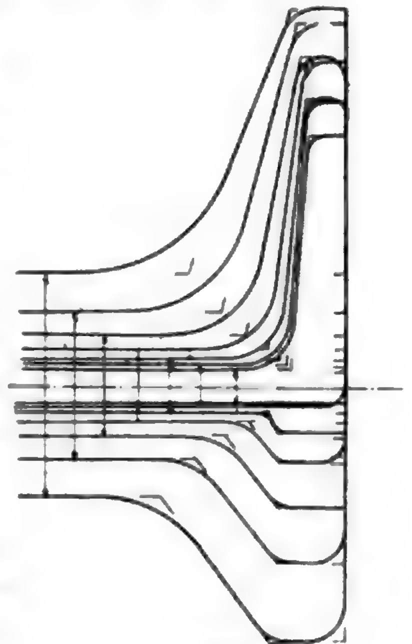


Abbildung 1.

Wesentlich anders stellt sich die Entwicklung des zweiten U-Eisentyps dar; hier erfolgt dieselbe durch die Bearbeitung des Materials mittels Flachdrücke, und man erreicht das fertige Profil durch Aufbiegen der Flanschen. Diese Methode gewährt vor allem den Vorteil einer

nahezu gleichartigen Bearbeitung des Materials in allen Punkten, und daher ist sie in allen Fällen empfehlenswert. Wichtig ist es, daß man bei der Entwicklung der Profile die Breitung der drei Profilglieder des Steges und der zwei Flanschen getrennt in Rechnung zieht; hingegen kann ich mich mit der Art der Vorprofilierung des Verfassers nicht ganz einverstanden erklären. Um eine scharfe Kante zu erhalten, halte ich es für vorteilhafter, die ersten Kaliber nicht flach, sondern in einer schwachen Krümmung zu halten und den Bug der Flanschen nicht aus einem Knoten, sondern aus einer dem Fertigprofil ähnlichen Form sich entwickeln zu lassen, wodurch auch die Bundlänge in ökonomischer Weise gekürzt erscheint (siehe Abbildung 2).

In ähnlicher Weise wie bei den Trägerkalibrierungen wird auch in den vorgeführten Beispielen an dem Prinzip festgehalten, U-Eisen von verschiedener Höhe aus gemeinsamen Vorwalzen mittels Stauchstichen herzustellen, was bereits unter dem Kapitel der Träger eingehend besprochen wurde.

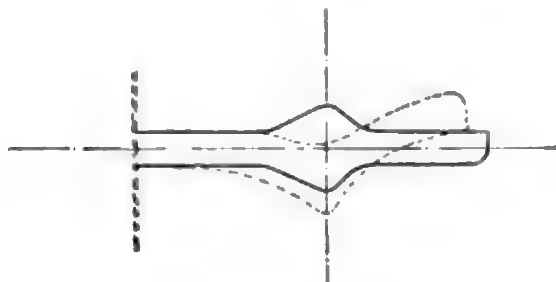


Abbildung 2.

Der Verfasser zeigt an einer Reihe von Ausführungsbeispielen verschiedene U-Eisenkalibrierungen für Reversierduos und -Trios. Unter anderen ist ein Beispiel der Kalibrierung von 100, 80 und 65 mm hohen U-Eisen im Detail beschrieben und durch Zeichnungen wie Tabellen erläutert. Der Walzenbedarf für diese drei Profile ist folgender:

1 Trio als Vorwalzen für 100, 80, 65 mm U-Eisen,
1 Trio als zweite Vorwalze für 100 mm U-Eisen,
1 Trio „ „ „ „ 80 und 65 mm U-Eisen,
1 Duo für die Fertigprofile von 100 mm U-Eisen,
1 Duo für die Fertigprofile von 80 und 65 mm U-Eisen.

Der Stab, mit welchem in das untere Kaliber der Fertigwalze eingetreten wird, hat einen Querschnitt von 175 × 175 mm. Dieser Stab passiert bei Erzeugung von 100 mm U-Eisen: 2 Flachstiche, 3 Stauchstiche, 10 Fassonstiche, also 15 Stiche; bei Erzeugung von 80 mm U-Eisen: 2 Flachstiche, 4 Stauchstiche, 10 Fassonstiche, also 16 Stiche; bei Erzeugung von 65 mm U-Eisen: 2 Flachstiche, 6 Stauchstiche, 10 Fassonstiche, also 18 Stiche.

Würden die U-Eisen entsprechend dem vorhandenen Auslauf in je 30 m Länge gewalzt werden, so müßte der Quadratstab 175 × 175 mm, mit welchem in das erste Kaliber eingetreten wird, beim Walzen von 100 mm U-Eisen 1000 mm, beim Walzen von 80 mm U-Eisen 1390 mm, beim Walzen von 65 mm U-Eisen 1840 mm Länge haben. Es ist nun wohl leicht einzusehen, daß das Erwärmen so verschieden langer Blöcke in demselben Ofen nicht ökonomisch sein kann. Jeder Ofen ist für eine annähernde Blocklänge, die wohl um einige hundert Millimeter abweichen kann, gebaut. Im vorliegenden Fall könnte der Ofen bei Erzeugung von 80, 100 mm U-Eisen, wenn er etwa 2 m breit ist, nur zum Teil ausgenutzt werden. Ich will aus dieser Erläuterung nur darauf hinweisen, daß der Walzenkonstrukteur nicht allein auf die Kalibrierung, sondern auch auf die Verhältnisse der Walzhütte Rücksicht nehmen muß. Die Kalibrierung ist konstruktiv richtig, jedoch die Ableitung aller drei Profile nicht zweckmäßig. Auch könnte man, wenn jedes Profil für sich behandelt würde, mit viel weniger Fassonstichen ausreichen, als in diesem Beispiel vorgesehen sind und auch bei Ableitung von einem solchen Block sein müssen. 100 mm Normal-U-Eisen läßt sich vom Quadratstab wohl in 9 bis 10, 80 mm Normal-U-Eisen in 7 bis 8, 65 mm Normal-U-Eisen in 5 bis 6 Stichen fertigstellen. Die Walzeinrichtung stellt sich im letzteren Fall eher billiger als teurer, ebenso die Walzenerhaltung.

Abbildung 3.

Ein weiteres Beispiel führt die Kalibrierung kleiner U-Eisen Nr. 5, 4 und 3 vor, welche auf Trios von 1200 mm Bundlänge und 430 mm Teilkreisdurchmesser gewalzt werden. Der Verfasser entwickelt die Füße in schwachgeneigten Druckflächen, ein Verfahren, welches für diese Profile besonders geeignet ist. Bei dieser vorgeführten Walzenkonstruktion sollen die Schlüsse derart angebracht sein, daß scharf auslaufende Kanten, welche bei einigem Druck unbedingt ausbrechen, vermieden werden (siehe Abbild. 3). Statt des in Abbildung 3 in vollen Linien gezeichneten Walzenschlusses soll ein ähnlicher ausgeführt sein, wie ihn die punktierte Linie anzeigt.

Im weiteren führt der Verfasser die Kalibrierung von geraden und Winkel-Wulsteisen in Beispielen vor. Letztere werden nach gleichen Prinzipien wie Winkeleisen entwickelt, nur wird jener Schenkel, welcher mit einem wulstartigen Ansatz endet, in den Vorkalibern in geknickter Stellung bearbeitet, wodurch die Gestaltung des Fertigprofiles erleichtert ist (Abbild. 4).

Bei Besprechung der Kalibrierung von Vignol-Eisenbahnschienen betont der Verfasser nochmals

die schon bei der Besprechung der einfachen T-Eisen aufgestellten Prinzipien, welche hier ebenfalls ihre Anwendung finden. Ein Beispiel findet sich vorgeführt in der Konstruktion der Walzen für die preußischen Staatsbahnprofile VIIIb und VIe mit 138 bezw. 134 mm Höhe, 14 und 11 mm Stegdicke, 110 bezw. 105 mm Fußbreite und 72 bezw. 58 mm Kopfstärke. Zur Erzeugung beider Profile dienen drei Duos von je 2250 mm Bundlänge und 900 mm Teilkreisdurchmesser. Das Vorduo liefert den Stab für beide Profile. Dasselbe nimmt in das erste Fassonkaliber einen Block von 175 × 200 mm Querschnitt auf. Diesem Kaliber folgt ein Stauchstich, worauf abermals zwei Fassonstiche folgen; dann werden die Füße wieder in einem Stauchstich entwickelt; mit einem Fassonstich schließt die Arbeit im ersten Gerüst ab. Im zweiten Duo sind vier Fassonstiche, von denen das vorletzte und das Fertigkaliber mehrmals eingedreht ist. Gegenüber der oft gebräuchlichen Kalibrierung, bei welcher nach dem zweiten Stauchstiche, den

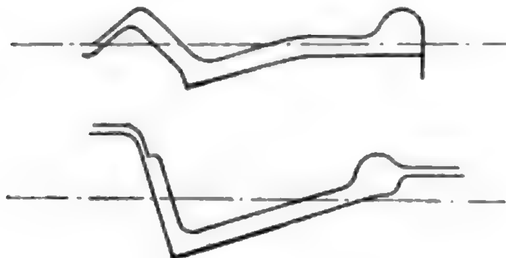


Abbildung 4.

Fertigstich einbegriffen, nur drei Fassonkaliber kommen, hat diese Art der Kalibrierung beachtenswerte Vorteile: 1. kann das Stauchkaliber unabhängig von den Fertigwalzen gestellt werden; 2. erfolgt die letzte Wendung des Stabes um 90° in einem früheren Stadium der Entwicklung, wobei derselbe noch kürzer ist; 3. wird die infolge Stauchens des Stabes erhaltene wulstartige Verstärkung in vier statt in zwei Fassonstichen weggedrückt, wobei die Walzen mehr geschont werden (Abbild. 5). Die Ableitung des Profiles VIe von der gleichen Vorwalze hat jedoch ihre Schattenseite. Der Vorstab gelangt vom letzten Stich der Vorwalze, 130,5 mm breit, in die Fertigwalzen. Während bei Walzung des Profiles VIIIb der Walzstab in vier Stichen um 9,5 mm gebreitet wird, gestattet die Fertigwalze für VIe nur eine Breitung von 5,5 mm. Ist schon erstere Breitung sparsam bemessen, so ist jene für Profil VIe, welches mehr Druck verlangt, entschieden zu klein. Infolge Hemmung der Breitung werden nicht allein die Walzen an den Seitenflächen stark verschlissen, es wird dadurch auch viel mehr Kraft verbraucht. Wäre es möglich, in den Vorwalzen ein zweites Stauchkaliber unterzubringen, welches statt des für Profil VIIIb vorhandenen benutzt wird, wenn VIe erzeugt werden soll, so könnte diese Kombination ohne Schaden Anwendung finden.

Schienen sind ein Massenartikel, weshalb ein Sparen in den Einrichtungskosten meist nicht am Platze ist. Von Vorteil ist es, wenn die Fertigprofile etwas schräg eingeschnitten sind, wovon keine Erwähnung geschieht. Man ist dabei in der Lage, beim Nachdrehen die Fußflächen rein zu bekommen. Auch für Grubenschienenprofile von 65 und 50 mm Höhe sind Beispiele vorgeführt. Erstere sind für ein Trio von 550 mm Durchmesser bei 1650 mm Bundlänge, letztere für ein solches von 430 mm Durchmesser und 1200 mm Bundlänge auskalibriert. Der Stab für 65 mm-Schienen von 100/100 wird in neun Kalibern, darunter zwei Stauch- und sieben Fassonkaliber, fertiggestellt. Ebenso bedarf der Stab von 77 mm Dicke für das 50 mm-Profil die gleiche Anzahl Kaliber. Derartig kleine Profile können vom Quadratstab auch mit sieben Stichen fertiggebracht werden. Der Grundsatz, nach Beginn der Fassonierung mit möglichst wenig Stichen auszukommen, soll in den meisten Fällen festgehalten werden; nur dann kann von demselben abgegangen werden, wenn ein Profil gewalzt werden muß, welches voraussichtlich sehr selten, dabei in geringen Mengen bestellt wird, und wenn es möglich ist, dieses Profil von einer schon vorhandenen Walze abzuleiten.

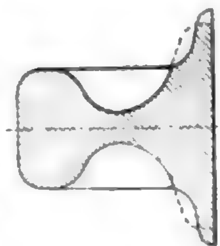


Abbildung 5.

Der Verfasser bespricht dann die Kalibrierung der Winkellaschen und führt als Beispiel jene der zu den Schienen der preußischen Staatsbahnprofile 8b, 9c und 9d gehörigen Type an. Die Konstruktion ist für ein Trio von 2000 mm Bundlänge und 750 mm Teilkreis vollständig vorgeführt; die Lasche wird mit sieben Stichen fertiggestellt. Der Walzstab wird nie gewendet, weshalb die Arbeit sehr rasch vonstatten geht. Die Kalibrierung von Eisenbahnschwellen wird in drei Beispielen erläutert. Das erste behandelt die Schwelle Form 51 der preußischen Staatsbahn; dieselbe wird in zwei Kehrduos von 2250 mm Bundlänge und 750 mm Durchmesser in acht Stichen aus einem Vorstabe von 205 × 150 mm fertiggewalzt; die wulstartig endenden Füße werden im vierten, fünften und siebenten Stiche gestaucht. Die Kalibrierung von Kleinbahnprofilen ist für Trios ausgeführt. Die Walzenausführung für Unterlagsplatten wird in einem Beispiel, welches ein Profil der preußischen Staatsbahn behandelt, gezeigt. Das 210 mm breite Profil mit zwei Randansätzen wird mit einem Trio von 2000 mm Bundlänge

und 750 mm Durchmesser in sieben Stichen, wovon die ersten zwei, wie der dritte und vierte übereinander gelegt sind, fertiggebracht. Die Abnahme in den drei letzten Stichen ist in allen Profilgliedern proportional.

Die Gruppe des Formhandelseisens findet sich in einigen Beispielen für Erzeugung von Fenstereisen, Sechs- und Achtkant-Eisen und Gittereisen kurz besprochen. —

Ich habe gefunden, daß dieses verdienstvolle Werk sehr interessante Gesichtspunkte bietet, und daß eine größere Anzahl der vorgeführten Kalibrierungsausführungen wirklich mustergültig sind, daher für den Fachmann wertvolle Anhaltspunkte bieten. Die Erläuterungen, welche den zeichnerischen Ausführungen beigegeben sind, ermöglichen es auch Anfängern, die Grundsätze, welche bei der Kalibrierung zu beobachten sind, kennen und verstehen zu lernen. Wenn ich auch bei den Erörterungen in einigen Fällen Ansichten vertrat, die von jenen des Verfassers abweichen, so lag mir die Absicht fern, dessen große Verdienste um das Walzwerkswesen, welche ich voll anerkenne, zu verkleinern, und ich wünsche, daß diese vorurteilsfreie Besprechung die Verbreitung dieses Werkes fördere.

Cainsdorf. *Alex. Sattmann,*
Stahl- und Walzwerksvorstand
der Königin-Marienhütte Akt.-Ges.

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Neuerung bei der Herstellung basischer Konverterböden.

Die in der Entgegnung des Hrn. Otto Jacobs in Heft 8 Seite 469 niedergelegten Betriebserfahrungen beim trockenen Stampfen der Böden mit sehr grober Masse sind wohl jedem Stahlwerker geläufig und nicht neu. Diese Art der Bodenherstellung wird jedoch beim Stampfen mit der Versenschen Bodenstampfmaschine vollständig versagen, weil bei einer sehr großen Anzahl kleiner Löcher die Stampfnadeln zum Schluß nicht mehr durchdrücken können. Solche trocken gestampften Böden brauchen nur sehr schwach gebrannt zu werden, und lassen sich naturgemäß nach dem Brennen die Nadeln leicht entfernen; derartige Böden kann man sogar ohne vorheriges Brennen in die Konverter einsetzen und gut mit denselben arbeiten. Sie sind aber in ihrer Haltbarkeit außerordentlich empfindlich gegen schwankende Teerqualität, auch wenn dieselben gebrannt werden, so daß wohl alle Stahlwerker vorziehen, eine feinere und fettere Mischung zu verwenden; wir benutzen eine solche von 15 Gewichtsteilen Teer auf 100 Gewichtsteile Dolomit. Durch Dauerversuche wurde festgestellt, daß bei kleinerem Lochdurchmesser und größerer Anzahl der Löcher im Boden der Abbrand heruntergedrückt wird. Solche Böden lassen sich bei grober und trockener Masse auf der Bodenstampfmaschine nicht herstellen, und bei Böden mit feinerer fetter Mischung ist das Entfernen der Nadeln aus den gebrannten Böden eine kostspielige Arbeit, welche durch die neu eingeführte Arbeitsweise bedeutend erleichtert und verbilligt wird.

Dr. H. Schulz und H. Schönawa.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Beiträge zur Manganbestimmung.

Procter Smith* bringt eine Abänderung der Persulfatmethode für Stahlsorten in Vorschlag, die sehr genau sein und sich in einer Viertelstunde ausführen lassen soll. Man wägt je 0,2 g des zu untersuchenden Stahls und einer Stahlprobe ab, deren Mangangehalt genau bekannt ist. Beide Proben löst man in 10 ccm Salpetersäure (spez. Gew. 1,2), kocht bis zum Vertreiben der roten Dämpfe und gibt 10 ccm einer 1/10 Silbernitratlösung und 1 g festes Ammonpersulfat hinzu. Jetzt erwärmt man leicht, bis sich alles löst, spült nach dem Abkühlen in eine Porzellanschale und titriert die rote Lösung mit einer Natriumarsenitlösung, bis die Farbe in Grün umschlägt. Die Titerflüssigkeit stellt man her durch Kochen von 5 g arseniger Säure mit 15 g Bikarbonat und 250 ccm Wasser. Man füllt zum Liter auf und verdünnt 40 ccm hiervon auf

* „Chem. News“ 1904, 90, 237.

500 ccm. Den genauen Wirkungswert stellt man an der andern Stahlprobe mit bekanntem Mangangehalt fest. Blum* berichtet anderseits über Manganbestimmung als Schwefelmangan in barythaltigen Manganerzen. Die Manganbestimmung als Schwefelmangan gab gegenüber der Volhardschen Titration öfter zu hohe Resultate. Die Ursache war darin zu suchen, daß die meisten der jetzt importierten Manganerze barythaltig sind. Bei der Analyse geht nun der Baryt in das Filtrat der basischen Acetatfällung, in welchem Mangan als Sulfid durch Schwefelammon gefällt wird. Das gelbe Schwefelammonium enthält fast stets Oxydationsprodukte, nämlich schweflige Säure, unterschweflige Säure und Schwefelsäure. Es fällt also mit dem Schwefelmangan Baryumsulfat und Baryumthiosulfat. Man muß also zur Vermeidung dieses Fehlers Baryum vorher abscheiden, was am besten durch Zusatz einiger Tropfen Schwefelsäure zur Lösung vor der Acetatfällung geschieht; das Baryumsulfat wird dann nach dem Kochen mit dem basischen Eisen- und Tonerdeacetat abfiltriert. Empfehlenswert ist es deshalb, nur frisches Schwefelammon zu verwenden. Andrerseits ist natürlich die Abscheidung des Eisens und der Tonerde nicht mit Baryumkarbonat vorzunehmen, wenn Mangan als Schwefelmangan bestimmt werden soll. Die Methode der Manganbestimmung als Sulfid würde in weiterem Umfange zur quantitativen Bestimmung dieses Elements herangezogen werden, wenn es immer mit Sicherheit gelänge, die grüne Modifikation zu erzielen. Olsen, Clowes und Weidmann** geben als Bedingungen für die sichere Fällung an: es müssen auf 0,15 g Mangan 2,75 g Ammonchlorid und die fünffache theoretische Menge Schwefelammonium verwendet werden, die konzentrierte Manganlösung (10 ccm) muß in die siedendheiße Lösung der Ammonsalze (90 ccm) hineingegossen werden und nicht umgekehrt. Bei kräftigem Schütteln und Erhitzen geht das zuerst auftretende rosagefärbte Sulfid bald in das grüne über, welches sich gut absetzt und mit Wasser, welches Ammonsulfid und -chlorid enthält, ausgewaschen wird. Die Verbrennung geschieht dann im Rosetiegel im Wasserstoffstrom. Ein Mißlingen ist auf nicht genügenden Überschuß von Ammonsalzen zurückzuführen.

Chrombestimmung im Stahl.

An Stelle der gebräuchlichen Bestimmung des Chroms durch Titration mit Permanganat verwenden Jbbotson und Howden*** jetzt Ammoniumpersulfat als Oxydationsmittel, was sich sowohl für Stahlsorten eignet, die in Salpetersäure löslich sind, als auch für andere. Im ersteren Fall löst man den Stahl in so wenig wie möglich Salpetersäure (spez. Gew. 1,2), verjagt die nitrosen Dämpfe, verdünnt, setzt 2 bis 3 g festes Ammonpersulfat und 0,01 g Silbernitrat hinzu und erhitzt bis zur vollständigen Oydation des Chroms und Mangans. Bei größeren Manganmengen scheidet sich dieses als Dioxyd aus und wird abfiltriert. Nach dem Abkühlen wird Ammonacetat im Überschuß hinzugefügt und Chrom mit Bleiacetat als Bleichromat gefällt. Letzteres filtriert man auf Asbest ab, wäscht mit ammonacetathaltigem Wasser, löst den Niederschlag auf dem Filter mit Salpetersäure (1,2), verdünnt, setzt Ferrosulfat hinzu und titriert mit Permanganat. Bei Stahlsorten, die sich nicht in Salpetersäure lösen, wie Chrom-Wolfram-Stahl, kocht man 0,5 g mit 10 ccm Schwefelsäure (1 : 4), setzt später 2 ccm Salpetersäure (1 : 4) hinzu und füllt mit lauwarmem Wasser auf 100 ccm auf. Zu dieser Lösung gibt man 20 ccm Salpetersäure (1,2), 20 ccm einer 0,2prozentigen Silbernitratlösung und 2 bis 3 g Ammonpersulfat, schüttelt kräftig und kocht einige Minuten. Die Titration erfolgt dann wie vorher. Das ausgeschiedene Wolframoxyd stört nicht weiter, es kann aber auch abfiltriert werden, ebenso gleichzeitig das Silber nach Zusatz einiger Tropfen Salzsäure. Sehr chromreiche Wolframstahle schließt man durch Fluß- und Salpetersäure auf. — Reddrop und Ramage hatten früher gezeigt, daß Chromsalze in salpetersaurer Lösung sich durch Natriumbismutat langsam aber vollständig in Chromsäure überführen lassen; weiter wiesen Jbbotson und Brearley nach, daß diese langsame Chromoxydation die Manganbestimmung nicht stört. Jbbotson und Howden* gründen nun daraufhin eine Methode, um beim Vorhandensein nur kleiner Stahlproben nach der Manganbestimmung das Chrom auch noch in derselben Probe bestimmen zu können. Man oxydiert in der salpetersauren Stahllösung das Mangan durch Natriumbismutat zu Permanganat auf und titriert. Nachher versetzt man die Flüssigkeit mit 50 ccm Salpetersäure (1,2) und 10 g Natriumbismutat, kocht auf, zerstört das gebildete Permanganat durch Zusatz von Mangansulfat, kocht noch zwei Minuten und filtriert das ausgeschiedene Mangandioxyd ab. Im dem verdünnten Filtrate bestimmt man dann die Chromsäure mit Ferrosulfat und Permanganat.

Zur Analyse des Ferrosiliziums.

Einige Beiträge liefert L. Lucchèse. Das Prinzip ist zwar nicht neu. Zunächst empfiehlt er für den Betrieb eine Schnellmethode** mit

* „Z. f. anal. Chem.“ 1905, 44, 7.

** „Journ. Amer. Chem. Soc.“ 1904, 26, 1622.

*** „Chem. News“ 1904, 90, 320.

* „Chem. News“ 1905, 91, 3.

** „Ann. Chim. anal. appl.“ 1904, 9, 452.

Flußsäure. 0,5 g Ferrosilizium oder 1 g bei Produkten mit weniger als 45 % Silizium kommen in einen gewogenen Platintiegel. Man feuchtet mit einigen Tropfen Wasser an, setzt tropfenweise Flußsäure hinzu, später 1 ccm Salpetersäure (spez. Gew. 1,2), verdampft auf dem Sandbade zur Trockne, und wiederholt dann Säurezusatz und Abdampfen, bis das Tiegelgewicht nicht mehr abnimmt. Der Rückstand besteht aus Eisenoxyd neben kleinen Mengen Kalzium und Magnesium in der Form von Phosphat oder Sulfat. Unter Vernachlässigung dieser Mengen berechnet man aus dem Gewicht des Rückstandes, den man als Fe_2O_3 annimmt, den Eisengehalt; die Differenz ergibt dann den Siliziumgehalt der Produkte. Weiter beschreibt derselbe Verfasser den Aufschluß des Ferrosiliziums mit Natriumsuperoxyd im Platintiegel.* 1 g Substanz, bei Ferrosilizium mit über 40 % nur 0,5 g, werden fein zerkleinert und mit 2 g Soda und 2 g Natriumsuperoxyd in einen Platintiegel gebracht. Ferrosiliziumstückchen dürfen mit dem Tiegelboden nicht in Berührung kommen. Man wärmt langsam an, bringt nach 5 Minuten zur dunklen Rotglut und schwenkt den Tiegel mit einer Nickelzange dauernd hin und her. Nach ¼ Stunde ist die Reaktion beendet. Man löst in Wasser und Salzsäure, scheidet die Kieselsäure wie gewöhnlich ab und wägt. Nun verflüchtigt man die gewogene Kieselsäure mit Flußsäure, wobei meist etwas Eisen und häufig Zirkonoxyd zurückbleibt. Die Differenz ergibt das reine Silizium. Das Verfahren eignet sich, wie bekannt, auch zum Aufschließen von Chromeisenstein. Bei dunkler Rotglut soll das Gemisch von Soda und Superoxyd den Platintiegel gar nicht angreifen. (Wem sein Platintiegel lieb ist, der benutzt ihn für gedachten Zweck besser nicht, sondern nimmt einen Nickeltiegel. *Ref.*)

Verbesserung der Methode der Siliziumbestimmung in Eisensorten.

Die in Eisenhütten allgemein angewandte (Drown- und Shimersche) Methode der Siliziumbestimmung leidet an dem Übelstande, daß das Verdampfen der Säure längere Zeit erfordert. Ein direktes Verdampfen über der Flamme ist des heftigen Stoßens und Spritzens wegen nicht angängig. J. Thill** erreicht nun durch einen Zusatz von Chlorammonium, daß das Auflösen und Verdampfen direkt auf der Flamme vorgenommen werden kann, wodurch sich die Siliziumbestimmung im Roheisen in einer Stunde ausführen läßt. Thill verwendet folgendes Säuregemisch: 1 l konz. Schwefelsäure wird mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt, nach dem Erkalten 1 l Salpetersäure (spez. Gew. 1,4) zugesetzt und weiter noch 1 l 24 prozentiger Chlorammonlösung zugemischt. Man wägt 1 bis 2 g Eisen in ein 400 bis 500 ccm fassendes Becherglas ab, setzt 50 bis 70 ccm obiger Säuremischung zu, bedeckt mit einem Uhrglase und erhitzt mit dem Bunsenbrenner auf einem Drahtnetze bis zum Auftreten von Schwefelsäuredämpfen. Nach dem Erkalten verdünnt man mit 100 ccm Wasser, erwärmt, filtriert, wäscht mit heißem Wasser, dann mit Salzsäure und schließlich mit Wasser vollständig aus. Filter und Rückstand werden im Muffelofen geglüht und der Rückstand gewogen.

* „Ann. Chim. anal. appl.“ 1904, 9, 450.

** „Zeitschr. f. anal. Chemie“ 1904, 43, 552.

Neue Methode zur Bestimmung des Schwefels in Eisen- und Stahlsorten.

Die von H. B. Pulsifer* für diesen Zweck vorgeschlagene Methode besteht darin, daß das Eisen in Chlorsäure, Salzsäure und Flußsäure in Lösung gebracht und der Rückstand mit Natriumsuperoxyd oxydiert wird. Die bisherigen Methoden sind nach seiner Ansicht bei schneller Ausführung ungenau oder sie nehmen zu viel Zeit in Anspruch; die neue Methode soll dagegen gestatten, alle Operationen in nicht mehr als 20 Minuten auszuführen. 2,5 g der Probe werden mit wenig Wasser durchfeuchtet und mit 20 ccm Chlorsäure (spez. Gew. 1,12) gelöst. Nach einer Minute setzt man 5 ccm starke Salzsäure zu und kocht auf. Den Rückstand saugt man nun mit Hilfe der Pumpe ab und wäscht mit möglichst wenig Wasser nach. Das Filtrat versetzt man mit 20 ccm starker Salzsäure und kocht (in Jenenser Glas) auf freier Flamme bis auf 10 ccm ein. Den Filterrückstand bringt man in einen kleinen 20 ccm fassenden Nickeltiegel, bedeckt mit Natriumsuperoxyd und erhitzt mit starker Flamme, wobei man jedoch den Deckel mit der Zange festhält. Die erstarrte Schmelze wird dann in 50 ccm Wasser und Salzsäure gelöst, der Rückstand abfiltriert, das Filtrat mit der eingedampften Lösung vereinigt und mit Baryumchlorid gefällt.

Probenahme.

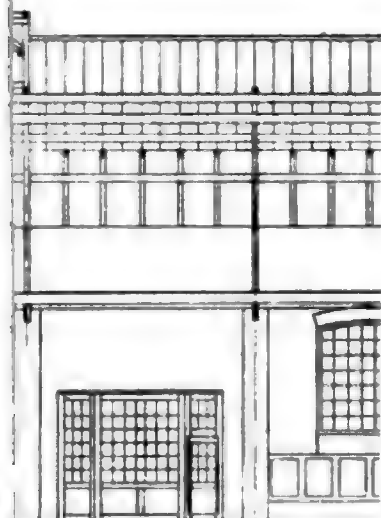
Über Probenahme sind zwei längere Abhandlungen von Juon** und von Janda*** erschienen, auf welche nur verwiesen werden kann.

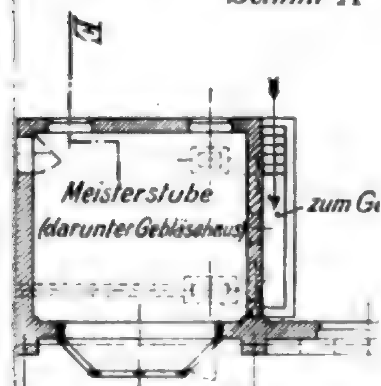
* „Chem. News“ 1904, 90, 230.

** „Zeitschr. f. angewandte Chem.“ 1904, 17, 1544 und 1571.

*** „Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen“ 1904, 52, 547, 561, 577.

'serei der Firr





Sand-

'ormere

'ttelschwere u. leichte Stü

Grundriss

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Die Giesserei der Firma Gebr. Scholten in Duisburg.

Von F. Wüst in Aachen.

(Hierzu Tafel XII.)

Die Firma Gebr. Scholten, Maschinenfabrik Duisburg, wurde im Jahre 1893 gegründet. Die Fabrik befindet sich auf einem in der Nähe des Duisburger Hafens gelegenen Terrain (vergl. die Abbildung S. 598) von etwa 10000 qm Grundfläche und umfaßte damals an Gebäuden eine mechanische Werkstätte, Schmiede, Modellschreinerei und ein Kesselhaus mit einer bebauten Grundfläche von insgesamt 1420 qm. Die Zahl der Beamten und Arbeiter stellte sich zu der Zeit auf 20. Die erforderliche Betriebskraft lieferte eine in der mechanischen Werkstatt untergebrachte 30 pferdige Zwillings-Wanddampfmaschine, die auch heute noch in Betrieb ist. Durch den späteren Anbau einer Montagehalle an die mechanische Werkstatt wurde die bebaute Grundfläche um 1150 qm vergrößert. Die gesamte bebaute Grundfläche einschließlich der Gießerei stellt sich heute auf etwa 3530 qm, die Zahl der Beamten und Arbeiter auf etwa 200 und die Betriebskraft auf rund 90 P. S.

Die Fabrikation erstreckt sich in der Hauptsache auf Hebemaschinen und mechanische Transportvorrichtungen aller Art, deren Antrieb elektrisch, hydraulisch, durch Dampf oder von Hand erfolgt.

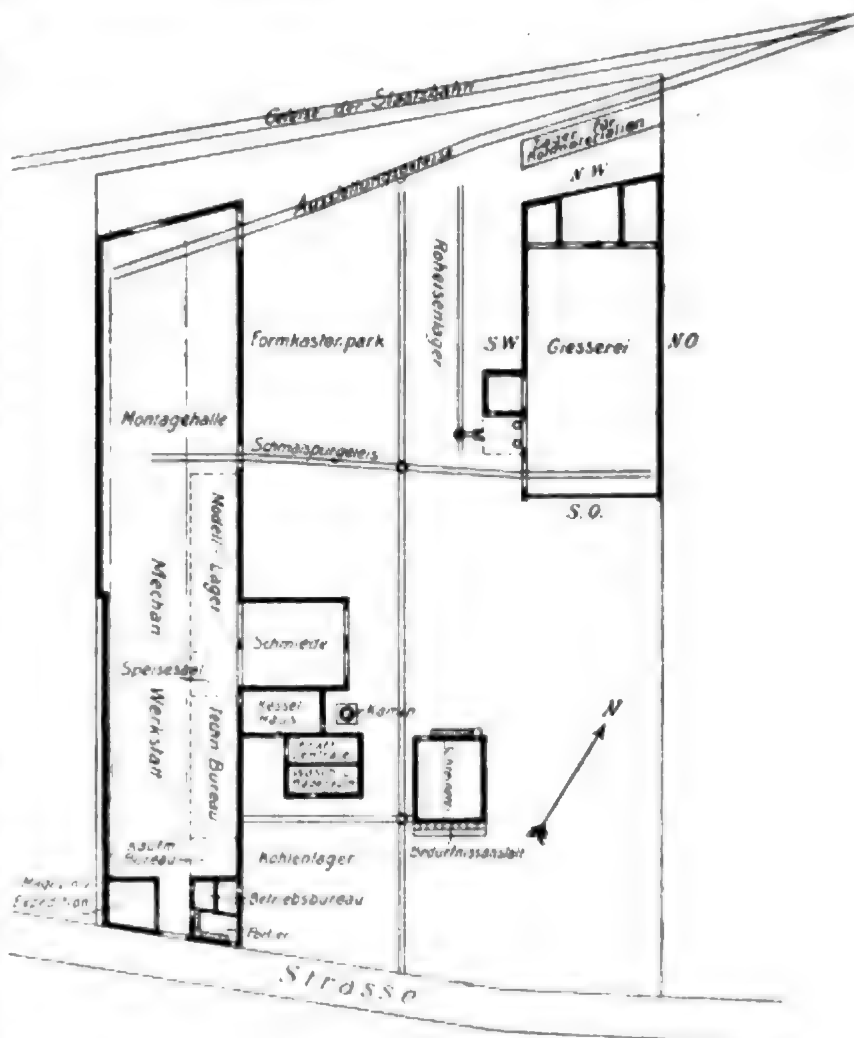
Um in der Lieferung ihrer Maschinen bezüglich der verwendeten Gußteile von den Gießereien, die während der Hochkonjunktur sehr lange Lieferfristen stellten, unabhängig zu sein, ging die Firma im Herbst 1899 zum Bau einer eigenen Gießerei über, die am 1. Oktober 1900, also nach genau einem Jahre, dem Betrieb übergeben werden konnte. Dieselbe wurde von dem Mitinhaber der Firma, Ingenieur Th. Scholten, und dem Verfasser gemeinschaftlich entworfen. Die Maurerarbeiten wurden von der Firma A. Thomas, Baugeschäft in Duisburg, ausgeführt.

Die Gießerei liegt in unmittelbarer Nähe der Maschinenfabrik (vergl. die Abbildung), und zwar der Montagehalle gegenüber, mit der Längsachse parallel zu dieser und 40 m von derselben entfernt. Die Zufuhr der Rohmaterialien und Abfuhr der Fertigprodukte erfolgt auf dem von der Hafenbahn kommenden Anschlußgeleise, welches, beinahe rechtwinklig zur Längsachse der Gießerei gerichtet, sich in gerader Linie über die ganze Breite des Grundstückes in einer Länge von 85 m hinzieht und bis in die Montagehalle führt, so daß die fertigen Maschinen mittels der dort vorhandenen elektrischen Laufkrane verladen werden können. Dicht am Anfuhrgeleise befindet sich das Lager für die in der Gießerei benötigten Roh- und Schmelzmaterialien. Durch die geschilderte Anordnung der Lagerplätze ist die Notwendigkeit der Anwendung einer Drehscheibe vollständig umgangen, ein Vorteil, der sehr hoch anzuschlagen ist. Zur Vermittlung des übrigen Verkehrs sind Schmalspurgeleise vorgesehen, deren Anordnung

so gewählt ist, daß insgesamt nur drei Drehscheiben erforderlich sind. Die Gesamtlänge der Schmalspurgeleise beträgt ungefähr 235 m.

Die bebaute Grundfläche der Gießerei (Abbildung und Tafel XII), deren Längsachse von SO. nach NW. gerichtet ist, beträgt einschließlich der Trockenkammern und sonstigen Nebengebäude 960 qm. Das ganze Gebäude kostet ohne die innere Einrichtung 38 000 *M*, wovon 26 000 *M* auf die Mauerarbeiten entfallen, während die übrigen 12 000 *M* für die Eisenkonstruktion in Betracht kommen. Das Quadratmeter bebauter Grundfläche kommt also auf rund 40 *M* zu stehen. An der südwestlichen Längswand der Gießerei liegt das Kupolofenhaus, und an dieses schließt sich die Meisterstube bezw. das Gießerei-Betriebsbureau an. Das Betriebsbureau ist unterkellert, und dient der Keller als Gebläsehaus, während oberhalb des Betriebsbureaus ein kleines Modellager vorgesehen ist. Die Gußputzerei und ein kleines Lager für geputzten Guß nehmen drei Viertel eines Binderfeldes des südöstlichen Kopfendes der Formerei ein. Die Trockenkammern und die Sandaufbereitung bilden einen Anbau am nordwestlichen Kopfende der Formerei und bedecken eine Gesamtgrundfläche von 165 qm. Gegenüber den Trockenkammern und der Sandaufbereitung, etwa 10 m von diesen entfernt, befindet sich das bereits oben erwähnte Lager für die Rohmaterialien und den Schmelzkoks mit einer Gesamtfläche von 85 qm.

Die Produktion der Gießerei betrug im Jahre 1903 700 t fertiger Gußwaren und kann bequem bis auf 1000 t und mehr gesteigert werden, falls die Art der herzustellenden Gußstücke nicht zu sehr von den bisherigen abweicht. In der Hauptsache werden Maschinenguß, maschinell geformte Zahnräder, Bauguß, ferner Feuerungsarmaturen bis zu 20 000 kg Einzelgewicht, hergestellt. Die Maschinenteile und Räder sind zum größten Teil für Rechnung der eigenen Maschinenfabrik, während die übrigen Erzeugnisse auf Rechnung der Kundschaft gehen. Die Fabrikation von Zahnrädern, sowohl mit Innen- als Außenverzahnung, wird von der Gießerei als Spezialität betrieben und können dieselben von den kleinsten bis zu den größten Abmessungen bis zu 4,50 m Durchmesser geliefert werden. Die Zahnräder werden mittels Formmaschine mit Schablone hergestellt, von denen insgesamt 22 Stück vorhanden sind.



Die Formerei (Tafel XII) hat einschließlich der Putzerei eine Länge von 36 m, woraus sich bei einer Breite von 19,5 m eine nutzbare Grundfläche von rund 700 qm ergibt; sie kann im Bedarfsfalle durch eine Verlängerung des Gebäudes bis zu der, der südöstlichen Kopfwand gegenüberliegenden Straße (vergl. die Abbildung) um 1400 qm, also auf 2100 qm vergrößert werden, wodurch eine Produktionssteigerung um 2500 t ermöglicht wird, so daß die Gesamterzeugung auf 3500 t Gußwaren jährlich sich beläuft. Die Zahl der z. Z. in der Gießerei beschäftigten Arbeiter stellt sich, einschließlich Lehrlinge und Hilfsarbeiter, auf durchschnittlich 35. Die Grundfläche der Formerei bildet in ihrer ganzen Länge ein einziges Feld von 19,5 m Breite und befindet sich in derselben nicht eine einzige Säule zur Aufnahme der Kranbahnträger, obgleich in der Formerei zwei nebeneinanderlaufende Krane von je 10 t Tragkraft vorhanden sind. Die Anwendung der zur Aufnahme der beiden mittleren Kranbahnen dienenden Säulen wird dadurch umgangen, daß im Scheitel eines jeden der schmiedeisernen Dachbinder von 19,8 m Spannweite zwei nach unten gerichtete und mit dem Binder an verschiedenen Stellen verstrebte ⊔-Eisen vorgesehen sind, welche an ihrem

unteren Ende horizontale angenietete Quereisen tragen, auf welchen die beiden mittleren Kranbahnträger ihre Stützpunkte finden (vergleiche Tafel XII Schnitt C—D). Mit dem einen Ende ruhen die Kranbahnträger auf einem Pfeiler der nordwestlichen Kopfwand des Gebäudes, während das andere Ende von einer vor der Mitte der südöstlichen Kopfwand vorgesehenen Gittersäule getragen wird (Tafel XII Schnitt C—D und E—F). Durch diese Einrichtung, welche bisher in Deutschland wohl als einzig dastehen dürfte, wird in der Formerei bedeutend an Raum gewonnen, da die Säulenfundamente in Wegfall kommen und der Platz besser ausgenutzt werden kann. Auch wird die Anwendung schwerer Krane bezw. solcher mit großen Spannweiten umgangen, da in den Fällen, wo es sich um die Herstellung besonders schwerer Gußstücke handelt, diese unterhalb der beiden mittleren Kranbahnen eingeformt werden, und zum Heben derselben beide Krane gleichzeitig zur Anwendung kommen.

Das Gießereigebäude besteht, ausschließlich der südöstlichen Kopfwand, aus massivem Ziegelmauerwerk von 1 ½ Stein Stärke (D. N. P.), und haben die beiden Seitenwände bis zur Unterkante der auf denselben ruhenden Dachbinder eine Höhe von 7,83 m. Die Giebelwände haben im Scheitel eine Höhe von 11,10 m. Die südöstliche Giebelwand wurde in Holzfachwerk (½ St.) gehalten, und kann bei einer eventuellen Vergrößerung der Gießerei, die nur nach dieser Seite hin stattfindet, mit Leichtigkeit entfernt werden, ohne daß dadurch große Kosten entstehen. Die Seitenmauern, die nicht nur die Dachlast, sondern auch die Krane mit ihrer Last zu tragen haben, sind im Innern der Gießerei in Abständen von je 6 m mit vorgebauten Pfeilern von 5,55 m Höhe versehen. Auf denselben ruhen auch die als I-Eisen N.P. Nr. 40 ausgebildeten seitlichen Kranbahnträger, während für die beiden mittleren Kranbahnträger I-Eisen Nr. 28 angewandt wurden. Die Oberkante der Kranbahnen liegt 6 m über Hüttensohle. Das Hauptgebäude wird von einem Satteldach mit 30 % Neigung überdeckt. Das Pultdach des Betriebsbureaus bildet die Fortsetzung desselben und hat die gleiche Neigung. Die Gichtbühne ist nicht überdacht. Die Trockenkammern und die Sandaufbereitung haben ein gemeinsames Pultdach von etwa 10 % Neigung. Die Entfernung zwischen den einzelnen Dachbindern des Hauptgebäudes beträgt 6 m, diejenige zwischen den schmiedeisernen Pfetten 3,45 m, während der Abstand zwischen den hierauf lagernden hölzernen Sparren sich auf 1 m stellt. Die Dacheindeckung besteht ebenfalls aus einer Holzverschalung, welche zum Schutz gegen Feuchtigkeit mit Dachpappe bekleidet ist. Die Dachkonstruktion der Nebengebäude ist ganz in Holz gehalten und in der gleichen Weise gegen Witterungseinflüsse geschützt. Die nötige Belichtung erhält die Formerei durch drei Fenster in der südwestlichen Seitenwand, und vier Fenster in der nordwestlichen Kopfwand. Da die nordöstliche Seitenwand mit dem Nachbargrundstück abschneidet, so mußte hier von der Anbringung von Fenstern abgesehen werden. Außerdem sind drei Binderfelder des Daches in ihrer ganzen Länge mit sattelförmigen Oberlichtern versehen, deren Scheitel in der Vertikalebene des Dachscheitels, jedoch 1,5 m über diesem liegt. Seiten- und Giebelwandfenster bestehen aus gewöhnlichem Glas, während für die Oberlichter „geripptes Rohglas“ verwendet wurde. Die Gesamtfläche der Seitenfenster beträgt 45 qm, das sind 6,5 % der Grundfläche der Formerei, während sich die Vertikalprojektion der Oberlichter auf 180 qm gleich 26 % der Grundfläche der Formerei stellt. Die Gesamtfläche der Fenster beträgt demnach 225 qm gleich 32,5 % oder rund ein Drittel der Grundfläche der Formerei. Durch zwei Dachreiter von je 6 m Länge und 4 m Breite ist für eine Entlüftung der Gießerei reichlich Sorge getragen. Das Gewicht der gesamten Eisenkonstruktion des Gießereigebäudes stellt sich auf 45 000 kg, d. s. rund 47 kg für das Quadratmeter bebauter Grundfläche.

Die Lehmformerei (vergl. Grundriß Tafel XII) befindet sich am nordwestlichen Kopfende der Gießerei vor der kleinen Trockenkammer und besitzt eine Grundfläche von 40 qm. An dieselbe schließt sich im Nordosten die in nächster Nähe der Sandaufbereitung gelegene Kernmacherei mit einer Grundfläche von etwa 15 qm. In dem zweiten Binderfeld vor der großen Trockenkammer, 9 m von dieser entfernt, ist eine Dammgrube aus Ziegelmauerwerk mit einer lichten Tiefe von 4 m und einem Querschnitt von 4,03 × 3,55 m vorgesehen. Die Stärke der bogenförmigen Wände dieser Grube ist in der unteren Hälfte zu zwei Steinen und in der oberen zu eineinhalb Steinen angenommen, während der gewölbte Boden einen halben Stein stark und zum Schutz gegen mechanische Beschädigungen mit einer im Scheitel 300 mm starken Ziegelschicht mit horizontaler Oberfläche abgedeckt ist. Das Ganze wurde in Zementmörtel gemauert, um gegen das Eindringen von Grundwasser in die Grube gesichert zu sein. Um beim Einstampfen von Formen mit geringem Umfang nicht die ganze Grube mit Sand ausfüllen zu müssen, sind in den Wänden der Grube vertikale Nuten vorgesehen, welche bis zum Boden reichen und zur Aufnahme von Holzbohlen dienen, durch welche innerhalb der Grube wieder Fächer von geringerem Querschnitt gebildet werden können.

Vor der südöstlichen Kopfwand des Gebäudes liegt die bereits oben erwähnte Gußputzerei mit einer Grundfläche von etwa 55 qm. Das Putzen

der Gußstücke erfolgt von Hand. Es ist jedoch zum Abschleifen des Grates an kleinen Gußstücken eine Schmirgelschleifmaschine in der Nähe des Betriebsbureaus außerhalb des Gießereigebäudes aufgestellt, da es in der Putzerei an der erforderlichen Antriebsvorrichtung mangelt. In die Putzerei führt ein von der Mechanischen Werkstatt kommendes Schmalspurgeleise, auf welchem die geputzten Gußstücke sofort nach der letzteren gebracht werden. Aus diesem Grunde ist neben der Putzerei nur ein kleines Lager von etwa 20 qm für den geputzten Guß vorgesehen. Die nach Abzug genannter Arbeitsplätze noch übrig bleibende Fläche von 500 qm dient als eigentliche Sandformerei. In dem südwestlichen Kranfeld werden vorwiegend schwere Stücke geformt, weil dadurch der Transport der Kranpfannen auf ein Mindestmaß beschränkt wird, während das nordöstliche Kranfeld hauptsächlich zur Herstellung mittelschwerer und leichter Gußstücke benutzt wird. Für den Fall, daß in der Dammgrube schwere Lehmgußstücke usw. zu gießen sind, werden diese sowie die gefüllten Kranpfannen mittels eines Plateauwagens auf dem in die Gußputzerei mündenden Schmalspurgeleise in das nordöstliche Kranfeld, und von hier aus mittels des Laufkranes zur Gießgrube gebracht. Wie bereits oben angegeben, ist in jedem Kranfeld der Formerei ein Laufkran von 10 t Tragkraft und 9,13 m Spannweite vorgesehen. Das Katzenfahren und Heben der Last erfolgt vorläufig von Hand mittels endloser Ketten vom Boden der Gießerei aus, während das Kranfahren durch einen fünfpferdigen Elektromotor von 780 Umdrehungen und 110 Volt Spannung betätigt wird. Die Fahrgeschwindigkeit des Kranes beträgt 25 m in der Minute.

Die in der Mitte vor der nordwestlichen Kopfwand zwischen den beiden Trockenkammern außerhalb der Formerei liegende Sandaufbereitung hat eine Grundfläche von 65 qm. In derselben steht zum Zerkleinern des getrockneten Sandes ein von Krigar & Ihssen, Hannover, gelieferter Kollergang, eine Sandmischmaschine mit vertikaler Welle von C. Schütze, Berlin, und ein Lehmschneider mit ebenfalls vertikaler Welle, der auch von Krigar & Ihssen geliefert wurde. Der Antrieb dieser Maschinen erfolgt von der Transmission aus, die 200 Umdrehungen in der Minute macht, mittels eines auf der Decke der kleinen Trockenkammer aufgestellten zehnpferdigen Elektromotors von 1100 Umdrehungen in der Minute bei 110 Volt Spannung. Die Sanddarre ist ebenfalls in der Sandaufbereitung untergebracht. Sie liegt an der nordöstlichen Längswand der kleinen Trockenkammer, unmittelbar am Kamin, besitzt eine Heizfläche von 9 qm und wird mit den Abgasen der kleinen Trockenkammer geheizt. Dieselben ziehen, von der Kammer kommend, durch einen 7 m langen, mit gußeisernen Platten abgedeckten Kanal von 0,18 qm Querschnitt, geben ihre Wärme an die Platten, auf denen der zu trocknende Sand lagert, ab, und gelangen, so ausgenutzt, durch den 12,5 m hohen Kamin ins Freie. Der Verbrauch an frischem Sand in der Formerei reicht bei weitem nicht an das Quantum heran, welches man mittels dieser Darre in einer Nacht zu trocknen imstande ist. Der Jahresverbrauch an frischem Sand stellt sich auf etwa 28 Doppellader. Die Notwendigkeit einer besonderen Feuerung für die Sanddarre wird auf diese Weise umgangen, wodurch eine nicht unbeträchtliche Ersparnis an Brennmaterial erzielt wird. Zur Belichtung der Sandaufbereitung sind zwei Seiten- und zwei Oberfenster angeordnet.

Vor jedem der beiden Kranfelder liegt eine Trockenkammer von 2,25 m lichter Höhe. In der Breite und Tiefe sind die Kammern jedoch verschieden. Die kleine Kammer hat eine Breite von 4,50 m und eine mittlere Tiefe von 6,5 m, welches eine Grundfläche von 29 qm und einen Inhalt von 65 cbm ergibt. Die Einfahrt der kleinen Kammer beträgt $3,84 \times 2,25$ m. Die große Kammer hat bei einer Breite von 5 m eine mittlere Tiefe von 9 m, welches einer Grundfläche von 45 qm und einem Inhalt von 100 cbm entspricht. Die Einfahrt der großen Kammer stellt sich auf $4,0 \times 2,25$ m. Die Decke der Trockenkammern besteht aus Ziegelgewölben von einem Stein Stärke und etwa 1,10 m Spannweite, deren Widerlager durch I-Eisen N. P. Nr. 17 gebildet werden. Die I-Eisen sind zur Verhütung von Verschiebungen in seitlicher Richtung durch Stehbolzen gegeneinander abgestützt. Auf dem Ziegelgewölbe lagert eine etwa 100 mm starke Lehmschicht zur Vermeidung von Wärmeverlusten durch Ausstrahlung. Der Abschluß der Kammern nach der Formerei hin erfolgt durch je eine Schiebetür aus 3 mm starkem Blech mit aufgenieteten Winkeleisen, welche zur Versteifung dienen. Die Türen sind in vertikaler Richtung in schmiedeisernen Führungsrahmen beweglich und können durch je zwei gußeiserne Gegengewichte, die auch das Aufziehen der Türen erleichtern, in jeder gewünschten Höhe festgehalten werden. Tür- und Gegengewichte stehen durch je eine über eine Rolle geführte Kette miteinander in Verbindung. Das Hochziehen der Türen erfolgt von Hand. Das Gewicht derselben stellt sich bei den kleinen Türen auf 37 kg und bei den großen auf 36,5 kg f. d. Quadratmeter. Die Beheizung der Kammern erfolgt durch je eine dem Kamin schräg gegenüberliegende gewöhnliche Planrostfeuerung von 0,5 qm Gesamt-Rostfläche. Die Oberkante der Rostfläche liegt 450 mm unter Hüttensohle. Auf 100 cbm Ofeninhalt kommen bei der kleinen

Kammer 0,77 qm und bei der großen 0,50 qm Rostfläche. Dieses Verhältnis hat sich als vollkommen ausreichend erwiesen. Die Kammern werden nur nachts geheizt, und wird zu diesem Zweck Abfallkoks von den Kupolöfen sowie Gaskoks verwendet. Oberhalb der Ofensohle ist die Feuerung mit einer kleinen Einfriedigung versehen.

Das auf der südwestlichen Längsseite der Gießerei außerhalb des Hauptgebäudes liegende Kupolofenhaus (vergl. Tafel XII Schnitt C—D) hat eine Grundfläche von 30 qm. Hier sind zwei von der Firma Schneider in Köln gelieferte Kupolöfen von 700 bezw. 850 mm l. W. aufgestellt. Die Öfen haben in ihrer ganzen Höhe, welche sich von Ofensohle bis Oberkante Gichtbühne auf 4,60 m stellt, denselben Durchmesser, und von den Düsen bis 2,3 m über denselben einen doppelten Mantel. Der hierdurch erzeugte Zwischenraum dient zur Vorwärmung des Gebläsewindes, dessen Spannung 300 mm W.-S. beträgt. Die Öfen sind mit Schamottesteinen ausgemauert, die unterhalb der Düsen eine Stärke von 225 mm und oberhalb derselben eine solche von 165 mm besitzen. Zum Schutze gegen Beschädigungen bei Aufgabe der Gichten ist in den Oberteil eines jeden Ofens, dessen Oberkante mit Gichtbühne abschneidet, ein gußeiserner, trichterförmiger zweiteiliger Schutzring eingehängt, der 600 mm in den Ofen hinabreicht. Die Einführung des Gebläsewindes in den Ofen erfolgt durch eine sogenannte Ringdüse, die aus drei Segmenten besteht, und deren Schlitzweite so gewählt wurde, daß sich ein Düsenquerschnitt ergibt, der 28 % des Ofenquerschnitts beträgt. Der Abstand von Ofensohle bis Mitte Düse beträgt 800 mm. Die Öfen stehen auf einem Fundament aus Ziegelmauerwerk, dessen Oberkante 800 mm über Hüttensohle liegt. Der Eisenabstich liegt 1 m über Hüttensohle und der Schlackenabstich 450 mm über Ofensohle. Das Ausziehen der Öfen nach dem Schmelzen erfolgt durch eine dem Eisenabstich gegenüberliegende Öffnung von rechteckigem Querschnitt, durch welche auch die Öfen angeheizt werden. Diese Öffnung ist durch einen gußeisernen Rahmen begrenzt. Zum Anheizen werden 300 kg Koks aufgegeben. Die stündliche Schmelzung des 700er Ofens beträgt etwa 2,5 t. An jedem zweiten Tag werden ungefähr 5 t Eisen vergossen. Der Satz besteht aus 250 kg Roheisen, 25 kg Koks und 12 kg Kalkstein. Der Schmelzkoksverbrauch stellt sich demnach auf 10 % des Roheisengewichts, und der Kalksteinzuschlag auf 48 % des Koksgewichts. Dieses letztere Verhältnis muß als ein sehr hohes bezeichnet werden und ist nur da möglich, wo der Wind etwas vorgewärmt wird, wodurch vor den Formen eine höhere Temperatur entsteht.

Die Fortsetzung der Öfen oberhalb der Gichtbühne bildet ein gemeinsamer Funkenfänger aus Eisenfachwerk (vergl. Tafel XII Schnitt C—D). Derselbe hat einen lichten Querschnitt von 5,8 × 1,6 m = 9,28 qm, und eine Höhe von 5,5 m. Diese Höhe ist um mindestens ½ m zu gering, und mußte der Funkenfänger daher auf Veranlassung der Gewerbe-Inspektion mit gußeisernen Platten abgedeckt werden, da beim Niederblasen der letzten Gichten noch ein Teil der Funken über die Umfassungswände hinausflog. Auf den gußeisernen Platten in der Mitte zwischen den beiden Öfen ist ein Abzugrohr von 550 mm lichtem Durchmesser angebracht, durch welches die Gichtgase ins Freie entweichen. Da durch diese Anordnung eine Drosselung der Gichtgase stattfindet, sobald sich der Funkenfänger mit denselben gefüllt hat, weil durch das enge Abzugrohr die Gase nicht in dem Maße entweichen können, wie sie der Ofen erzeugt, und daher gezwungen sind, zum Teil durch die Gichtöffnung zu entweichen, wodurch die Bedienungsmannschaften des Ofens stark zu leiden haben, so war man genötigt, die Abdeckplatten teilweise zu heben und nur mit ihren Ecken zu lagern, um die Abzugsöffnung zu vergrößern. Derartige geschlossene Funkenfänger, bei denen ein Drosseln der Gichtgase stattfindet, sind leider heute noch vielfach in Gebrauch und aus oben angeführten Gründen zu verwerfen. Die durch die Gichtgase verursachte Unannehmlichkeit macht sich in noch höherem Maße bemerkbar, wenn die Gichtbühne nicht, wie in diesem Fall, vollständig offen, sondern geschlossen ist.

Die Gichtbühne (Tafel XII Schnitt C—D), deren Oberkante 5,5 m über Hüttensohle liegt, wird durch I-Eisen N. P. Nr. 26 gebildet und ist mit 10 mm starken Blechplatten abgedeckt. Der Abstand zwischen den einzelnen I-Eisen beträgt 665 bezw. 750 mm, und die Tragfähigkeit der Gichtbühne 2 t a. d. Quadratmeter. Die Bühne hat eine nutzbare Grundfläche von rund 20 qm. Auf derselben ist eine Dezimalwage zum Abwiegen des Roheisens aufgestellt. Dasselbe wird mittels eines einfachwirkenden Aufzuges von 1000 kg Tragkraft und 11 m Geschwindigkeit i. d. Minute auf die Gichtbühne geschafft.

Das Betriebsbureau hat eine Grundfläche von 30 qm. Nach der Formerei zu besitzt es einen als Vorbau ausgebildeten Glasverschlag, so daß von diesem Raum aus die ganze Formerei ohne Schwierigkeit überschaut werden kann. Oberhalb des Betriebsbureaus befindet sich ein kleines Modelllager von ebenfalls 30 qm Grundfläche für die am meisten gebräuchlichen kleineren Modelle, Zahnräderschablonen usw. Der unter dem Betriebsbureau liegende kellerartige Raum von 25 qm Bodenfläche dient als Gebläsehaus (Tafel XII Schnitt E—F). Die Decke desselben ist aus Stampfbeton hergestellt und dient gleichzeitig als Fußboden für das Betriebsbureau. Zur Erzeu-

gung des für die Kupolöfen benötigten Gebläsewindes ist hier ein von der Firma Paul Pollerich (jetzt J. A. Wiedemann) in Bösdorf-Leipzig gelieferter Hochdruckventilator von 700 mm Flügeldurchmesser, 250 mm Ausströmung und 2500 bis 2600 Umdrehungen i. d. Minute aufgestellt. Der Kraftverbrauch stellt sich auf etwa 7 P.S. Für gewöhnlich wird mit einer Windspannung von 300 mm W.-S. geblasen; dieselbe kann jedoch bis auf etwa 500 mm W.-S. gesteigert werden. Der Antrieb des Ventilators erfolgt mittels eines 12pferdigen Elektromotors von einer Transmission aus, welcher auch den Gichtaufzug sowie die bereits oben erwähnte Schmirgelschleifmaschine zum Putzen kleiner Gußstücke antreibt. Der Motor macht 1300 Umdrehungen i. d. Minute und arbeitet mit einer Stromspannung von 110 Volt.

Zur Aufbewahrung der Kleider und Werkzeuge der in der Gießerei beschäftigten Arbeiter sind Wandschränke vorgesehen. Dieselben sind an den Seitenwänden innerhalb der Formerei zwischen den Pfeilern montiert und zwar können zwischen je zwei Pfeilern 6 Schränke, also insgesamt 54 Schränke, aufgestellt werden, jedoch ist die Zahl vorläufig auf 24 beschränkt. Die Schränke stehen nicht unmittelbar auf dem Boden, sondern werden von Schmalspurschienen (Abfallstücken), die gleich beim Bauen in einer Höhe von 600 mm über Hüttensohle mit eingemauert wurden, getragen. Der unter den Schränken befindliche Platz kann also noch zu anderen Zwecken nutzbar gemacht werden. Die Beleuchtung der Gießerei sowie auch der übrigen Arbeitsräume erfolgt durch elektrische Bogen- und Glühlampen. In der Formerei sind drei Bogenlampen von 10 Amp. und 110 Volt Spannung in einer Höhe von 4 m über Hüttensohle in der Mitte der beiden Kranbahnfelder vorgesehen. Es kommt also auf je 233 qm Bodenfläche eine Bogenlampe.

Die Modellschreinerei (siehe die Abbild.) liegt 35 m von der Gießerei und 25 m von der mechanischen Werkstatt entfernt, und mit der Längsachse parallel zu beiden. Sie ist aus massivem Ziegelmauerwerk errichtet und hat eine bebaute Grundfläche von 135 qm. Der Dachstuhl und die Dacheindeckung sind aus Holz; letztere ist mit Dachpappe bekleidet. Oberhalb der Schreinerwerkstelle befindet sich ebenfalls ein Modellager von rund 100 qm Grundfläche. Außerdem ist im ersten Stockwerk der mechanischen Werkstatt ein Modellager von 175 qm vorhanden, so daß einschließlich desjenigen oberhalb des Betriebsbureaus der Gießerei insgesamt 305 qm Bodenfläche für die Lagerung der Modelle zur Verfügung stehen.

Der für die Elektromotoren und die Beleuchtung erforderliche Strom wird in der sich an das Kesselhaus anschließenden Kraftzentrale durch eine Gleichstrom-Dynamomaschine von 50 KW.-Stunden bei 120 Volt Spannung erzeugt. Die Maschine macht 650 Umdrehungen in der Minute und wird mittels Riemenübertragung durch eine Einzylinder-Dampfmaschine eigener Konstruktion angetrieben. Die Dampfmaschine wird mit Frischdampf von 8 Atm. gespeist und macht in der Minute 105 Umdrehungen. Außer den Motoren in der Gießerei werden auch noch einige in der mechanischen Werkstatt von dieser Dynamomaschine gespeist. Ferner ist in der mechanischen Werkstatt noch eine 12pferdige Dynamomaschine von 110 Volt Spannung zur Reserve aufgestellt, welche ihren Antrieb von der Transmission aus durch die bereits eingangs erwähnte Zwillings-Wanddampfmaschine erhält. Die Einrichtung der Kraftzentrale wurde der Firma Chr. Weuste in Duisburg übertragen, von welcher auch sämtliche vorhandenen Elektromotoren geliefert wurden.

Auf der südöstlichen Seite der Kraftzentrale schließt sich an dieselbe der Waschraum für die Arbeiter. In diesem befinden sich 4 Brausen und 22 Waschbecken. Die Bedürfnisanstalt liegt an der südöstlichen Kopfwand der Schreinerei außerhalb der letzteren.

Schwindungserscheinungen und Nachgießmethoden.

Über dieses Thema führte Thos. D. West in der „New England Foundrymens Association“ etwa folgendes aus:

Für ein fehlerhaftes Gußstück läßt sich keine Formel, nach der seine Festigkeit bestimmt werden könnte, anwenden, und die Größe, bis zu der ein solcher Fehler die Lebensfähigkeit des betreffenden Gußstücks beeinflußt, hängt namentlich von der Lage der Fehlstelle ab. Während dieselbe in manchen Fällen nur von geringem Einfluß ist, kann sie in anderen Fällen so ernster Natur sein, daß dadurch das Gußstück nicht zu verwenden ist; doch steht nur einem erfahrenen Beurteiler zu, hierüber zu entscheiden. Hervorgerufen werden kann ein solcher Fehler durch dreierlei Dinge, entweder durch Gaseinschlüsse, durch Schlackeneinschlüsse oder durch Schwindung. Manchmal kommen auch zwei dieser Faktoren zusammen vor. Ob die ungesunde Stelle durch Gas, Schlacke oder Schwindung hervorgerufen wurde, läßt sich im allgemeinen ersehen, doch ist es leicht möglich, daß Schlackeneinschluß und gewisse Schwindungserscheinungen verwechselt werden können.

Vor einiger Zeit erhielt Vortragender ein defektes Teil eines gußeisernen Ventils mit der Bitte, den Grund des Defekts anzugeben. Dieses Stück hatte bei der Prüfung einen hydraulischen Druck von einigen 100 Pfd. auszuhalten, doch leckte oder schwitzte das Stück bei derselben in der Nähe des Gießtrichters. Die Absender waren in großer Verlegenheit, ob diese Porosität durch Schwindung oder Schlacke verursacht

worden war. Sie glaubten genügend Erfahrung zu besitzen, um sagen zu können, daß es entweder die eine oder die andere Erscheinung sein müsse, und war ihr Zweifel zu verstehen, da es für das bloße Auge schwierig war, den Fall zu entscheiden. Ich nahm daher zuerst ein Vergrößerungsglas zur Hand, und konnte damit feststellen, daß das betreffende Übel unzweifelhaft der Schwindung zuzuschreiben war. Ich schrieb, daß meiner Ansicht nach dem Fehler abgeholfen werden könne, wenn man dem Gießtrichter einen geringeren Querschnitt geben würde, und hörte seither nichts weiter davon. Unter dem Glas zeigte der leckende Teil eine faserige Struktur mit offenen Stellen und erinnerte an eine Anzahl Erbsen, die mit einem dünnen Faden zusammengebunden sind. Die freien Hohlräume waren vollständig leer und ohne Masse, während der gesunde Teil des Gußstücks gleichmäßig fest und dicht aussah. Man hatte nicht das mindeste Anzeichen für das Vorhandensein von Schlacke in den Hohlräumen, noch von sichtbaren Eisengranalien. Mit einiger Berechtigung konnte man das Übel eingeschlossenen Gasen und dadurch verursachten Gasblasen zuschreiben; doch kommen diese weder bei faseriger Struktur der Fehlstelle, noch bei der Schwindung vor. Porosität oder Hohlräume infolge von Gaseinschlüssen erscheinen als Aushöhlungen, welche eine dichtere Struktur als die benachbarten Stellen zeigen; auch sieht die Oberfläche der Hohlräume häufig so dicht und glatt aus, wie die Innenseite eines Stückes geblasenen Glases. In Wirklichkeit beruht ja auch die Entstehung von Hohlräumen infolge der Ausdehnung von Luft oder Gas auf denselben Grundsätzen. Flüssiges Eisen oder Glas wird durch den Druck von Luft oder Gas leicht in Bewegung gesetzt, wodurch ein leerer Raum vor der Erstarrung entsteht; auch läßt geschmolzenes Eisen Gase bei der Erstarrung bis zu einer bestimmten Temperatur herab frei werden, gerade wie die Luft beim Gefrieren des Wassers vorher entweichen kann. Vergegenwärtigt man sich diese Tatsachen, so wird man ohne große Schwierigkeit entscheiden können, ob ein Fehler durch Schlacke, Gaseinschlüsse oder Schwindung veranlaßt wurde.

Bei der Schwindungsfrage möchte ich vor allem an die im letzten März erschienene Abhandlung von Herbert E. Field erinnern. Über Schwindung wurde schon viel in der Werkstätte wie in der Presse verhandelt, und ist es daher schwierig, auch nur wenig neue Gesichtspunkte zu Nutzen der Interessenten vorzubringen. Zur Verhütung der Schwindung bedient man sich verschiedener Mittel, doch besitzen wir augenblicklich weder Ausdrücke noch Zeichen, um das eine oder das andere Verfahren allgemein auszudrücken, was meiner Ansicht nach für alle beteiligten Kreise von großem Wert sein würde. Ich möchte daher vorschlagen, die verschiedenen üblichen Nachgießverfahren folgendermaßen zu bezeichnen: 1. direktes Pumpen; 2. indirektes Pumpen; 3. Anwendung eines verlorenen Kopfes; 4. Anwendung von Schreckplatten; 5. Anwendung von Druck. Nr. 1 und 2 kann man in manchen Fällen auch als „verlorenen Kopf" bezeichnen. Die Zeichen selbst mögen zum Schluß behandelt werden. Es ist erstaunlich, wie wenig Former und Gießer die Kunst verstehen, ein schweres Gußstück vollständig, durch und durch, dicht herzustellen. Allerdings gibt es, wenn auch Fertigkeit im Anordnen brauchbarer Gießtrichter sowie im Nachgießen selbst manchen Schwindungsfall vermeiden kann, doch Fälle, in denen es trotz gewandtesten Vorgehens nicht gelingt, vollkommen dichte Stücke zu erlangen. Die große Schwierigkeit, manche schwere Gußstücke vollständig dicht zu gießen, liegt darin, daß die äußeren Partien vor dem Kern erstarren, sowie in der Unmöglichkeit, manchmal das flüssige Eisen, das zur Ausfüllung des entstandenen Hohlraumes und damit zur Verhütung von Schwindung dienen soll, bis zu dem zuletzt erstarrenden Teil zu bringen. Beim Erstarren eines Gußstücks wirkt die strahlende Wärme größtenteils nach oben. Die Erstarrung des Bodens sowie der Seitenteile wird rascher vor sich gehen als die der hochgelegenen Teile. Beim Gießen eines Würfels z. B. (vergl. Abbildung 1) wird der am längsten flüssig bleibende Punkt in der Gegend von A liegen. Vermag man nun bei einem derartigen Gußstück die Verbindung mit diesem Punkt A, der „Lunkerstelle", mit dem Aufsatztrichter B offen zu halten, bis A erstarrt ist, so wird man dichten Guß erhalten, andernfalls wird die Sache mißglücken. Der Umstand, der dem Nachgießen von flüssigem Eisen nach A entgegenwirkt, liegt in dem leichten Erstarren der Gegend um C. Diesen Teil ebenso lange flüssig zu erhalten als das Eisen in dem mehr zentral gelegenen A, ist sehr schwierig. Gewöhnlich erreicht man dies durch Anwendung eines sogenannten „Pumpstocks" (vergl. Abbildung 2). Derselbe wird auf- und abwärts sowie etwas seitwärts bewegt, wo-

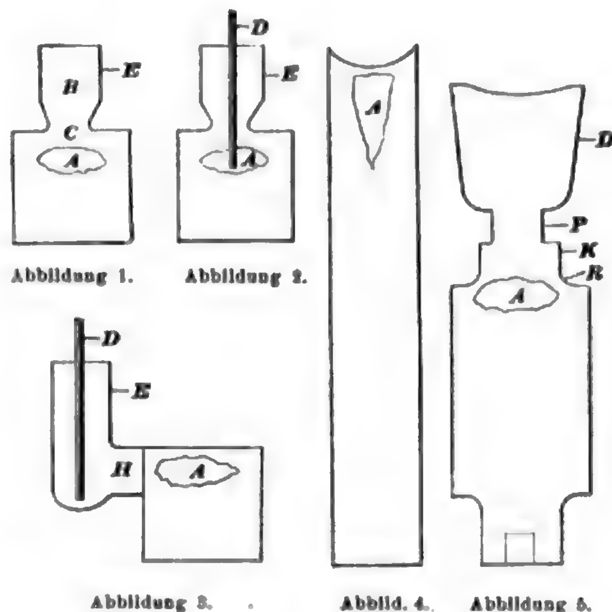


Abbildung 1. Abbildung 2. Abbildung 3. Abbild. 4. Abbildung 5.

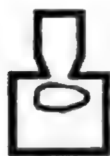
durch eine Mischung des Eisens im Trichter E mit dem Eisen im Innern des Gußstücks erreicht wird. Das „direkte Pumpen" wird überall da angewandt, wo Aufsatztrichter direkt auf den oberen Teil oder Rand des Gußstücks aufgesetzt werden können.

Die Kosten für das Entfernen größerer Aufsatztrichter und die Furcht vor dem Schadhaftwerden des Gußstücks veranlassen sehr viele Leute, kleinere Trichter, als eigentlich nötig, anzuwenden. Wäre es möglich, so weite Gießtrichter als das Gußstück selbst anzuordnen, wie z. B. beim Guß von Kanonen, glatten Wellen und dergl. (vergl. Abbildung 4), so wäre es keine Kunst, schwere Stücke dicht zu bekommen.

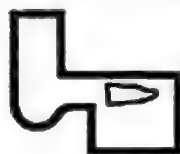
Unter indirektem Pumpen versteht man alle die Fälle, in denen der Trichter E seitwärts des Gußstücks angebracht und die Verbindung der beiden Teile derart hergestellt ist, wie aus Abbildung 3 (H) ersichtlich ist. Die Anwendung des Pumpstocks D ist im allgemeinen dieselbe wie bei Abbildung 2, nur mit dem Unterschied, daß im vorliegenden Fall der Pumpstock niemals bis zu der Lunkerstelle vordringen kann. Dadurch kann man leicht zu der Ansicht neigen, daß auf diese Weise ein vollkommen dichter Guß nie erreicht wird, sofern nicht der Trichter E und der Lauf H ebenso stark wie das Gußstück gemacht werden, und auch dann könnte das leichtere Erstarren des Einlaufs bewirken, daß das nachzugießende Eisen im Lauf H nicht nach der Lunkerstelle A gelangt. In-

dessen kann doch dieses Verfahren in der Hand der Mehrzahl der Gießer mit größerer Sicherheit zu einem dichten Guß führen als „direktes Pumpen“; zum mindesten wird das äußere Aussehen des Gußstücks bei Verwendung von Verfahren nach Abbildung 3 ein gesunderes sein als bei Verfahren nach Abbildung 2, wie nun auch die inneren Verhältnisse der „Lunkerstelle“ sein mögen.

Die Anwendung des verlorenen Kopfes umfaßt alle Verfahren, nach welchen Kanonen, Wellen, Walzen u. a. stehend gegossen werden, und bei denen die Gußtrichter oft ebenso stark oder noch stärker gemacht werden müssen als die Gußstücke selbst, so daß das Ganze, wie es aus dem Sand kommt, oft aussieht, wie ein Stück ohne Trichter. Die gewöhnliche Anwendung ist aus Abbildung 4 ersichtlich. Die erforderliche Länge des Gußstücks ist hier 9' und ist dazu für dichten Guß ein verlorener Kopf von 3' Länge erforderlich. Bei A befindet sich die Lunkerstelle, in diesem Fall die Gegend, von der das Eisen, das die Schwindung der tiefer gelegenen Teile verhindern soll, nachfließt. Da hier das Nachfließen selbsttätig erfolgen muß, sind hohe verlorene Köpfe anzuordnen; doch ist es im allgemeinen ratsam, einige Augenblicke, nachdem frisches Eisen in den verlorenen Kopf nachgegossen ist, mit einem Stock zu pumpen. Das Eisen im verlorenen Kopf soll mit Holzkohle oder Sand und dergl. gut bedeckt sein, um Wärmeverluste beim Nachgießen und Pumpen möglichst zu verhüten.



Nr. 1. Nr. 2.
Direktes Pumpen.



Nr. 3. Nr. 4.
Indirektes Pumpen.

Nr. 5. Nr. 6.
Verlorener Kopf.

Nr. 7. Nr. 8.
Schreckplatten.

Nr. 9. Nr. 10.
Erstarren unter Druck.

Abbildung 6.

Beim Gießen von Walzen mit einem Hals K, der schlanker als das Stück selbst ist, und den Zapfen P ist es dringend nötig, nach jedem Zugeben von flüssigem Eisen den Pumpstock zu benutzen und bis zu der Lunkerstelle A zu pumpen; auch muß bis zum Schluß der Stock konstant mit der größten Vorsicht angewendet werden, da sonst Schwindungshohlräume oder poröse Stellen an dem Hals R der fertigen Walze auftreten. Insbesondere findet sich dieser Übelstand bei Walzen mit langem Walzenbund und kleinem Hals. Die Zapfen der Walzen wirken oft derart einer Verbindung zwischen K und D entgegen bezw. dem Nachfließen von frischem Eisen nach A, daß man in verschiedenen Walzengießereien davon abgekommen ist, Walzen in dieser Weise zu gießen, und daher die Zapfen nach Entfernung des Trichters durch Abdrehen herstellt. Läßt man die Zapfen weg, so hängt das Gelingen meist vollständig von dem selbsttätigen Nachfließen des im verlorenen Kopf befindlichen Eisens ab. In der Tat führt dies Verfahren häufig zu besseren Resultaten, als wenn man sich auf die Handhabung des Pumpstocks durch die Former verlassen muß. Das Geheimnis des dichten Walzengusses besteht darin, daß man den Zusammenhang der Lunkerstelle mit dem nachgießenden frischen Eisen so lange aufrecht erhält, bis das Eisen erstarrt; wer dies am besten versteht, der wird wahrscheinlich am wenigsten Hohlräume oder poröse Stellen in der fertigen Walze vorfinden, und auch am seltensten Bruch des Halses einer Walze im Betrieb zu verzeichnen haben. Manche Gießereileute glauben ihrer Pflicht vollständig zu genügen, wenn sie so lange wie möglich Kopf und Halsstück ihrer verlorenen Köpfe in gut flüssigem Zustand erhalten; dessenungeachtet werden vielleicht diese Betrachtungen über die Ratsamkeit sowohl des möglichst vollständigen Überführens des heißen Eisens nach der Lunkerstelle als des Warmhaltens des Oberteils des verlorenen Kopfes doch zu ernsterem Nachdenken veranlassen.

Die Verwendung von Schreckplatten sucht der Bildung einer Lunkerstelle vorzugreifen. Sie besteht darin, daß man in der Form für einen Teil oder ein Stück einer Gußware, da wo wegen des Schwindens Bedenken entstehen, eiserne Einlagen anwendet, alles übrige aber in Sand formt. Die Schreckplatten verursachen, daß der oder die Teile, die, wenn in Sand geformt, am längsten flüssig bleiben würden, gleichmäßig rasch mit den dünnwandigeren Teilen erstarren, welche ihnen sonst Eisen entziehen würden, um ihrer Schwindung zu folgen. Ihre Verwendung stammt aus jüngster Zeit, doch sollen damit gute Resultate erzielt werden. Bei komplizierten Verhältnissen in der Wandstärke der Gußstücke kann man durch eiserne Kerne oder Einlegen von Eisenstäben in die Kernstücke Abhilfe schaffen. Durch die Ausdehnung der Eisenkerne oder Eiseneinlagen beim Erwärmen kann man auf das flüssige Eisen an der zu erwartenden Lunkerstelle einen Druck ausüben, so daß der Schwindungshohlraum kleiner ausfällt.

Zeichen für die verschiedenen Verfahren. Bei dem Fortschritt des Gießereiwesens wird es auch von Vorteil sein, Zeichen oder Worte zur Bezeichnung obiger Verfahren einzuführen. Einige Vorschläge (vergl. Nr. 1 bis 10, Abbildung 6) gehen dahin, für Herstellung der Gußstücke bestimmte Vorschriften anzugeben. Für dieselben könnten Stahl- oder Gummistempel verwendet werden; oder es könnten die einzelnen Zeichen mit Kreide an die Modelle angeschrieben werden. Der Leiter einer Gießerei hätte dadurch eine größere Gewähr dafür, daß die Former seinen Angaben in der Auswahl der Gießmethode nachkommen. Wenn, wie dies oft geschieht, der Betriebsleiter kein Interesse an der Ausführungsweise zeigt, sondern dieselbe dem Former überläßt, wird die Erkenntnis dessen, daß das Unterlassen von Vorschriften Schwindungserscheinungen hervorriefen, ihn doch veranlassen, das Versäumte nachzuholen. Die Lage und Größe der Trichter kann man auf dem Modell vermerken; sollte ihr Anbringen an dem bezeichneten Platz nicht möglich sein, so soll der Former sich um Rat an den Betriebsleiter wenden, anstatt, wie so oft geschieht, unbekümmert um die früheren Resultate weiter zu arbeiten. Man möge also Skizzen mit den Zeichen der besten Methoden anfertigen, um sich genügend dichten Gusses zu versichern. Wenn auch durch das Vorhandensein von Ausdrücken und Zeichen für die verschiedenen Verfahren des Nachgießens nur das erreicht wird, daß Konstrukteure und Zeichner den Anlaß der Schwindungserscheinungen studieren und dann Konstruktionen liefern, welche die Herstellung dichter Gußstücke fördern, so würde damit schon ein gutes Werk geschehen sein. Die unter 90° zu einander gestellten Zeichen, z. B. Nr. 1 und 2, sollen dieselben Methoden angeben. Der einzige Unterschied besteht nur darin, daß die eine Form einfacher ist und weniger Platz braucht als die andere, und daß das größere Zeichen die Lunkerstelle

angibt, was in manchen Fällen die Aufmerksamkeit mehr auf die Notwendigkeit eines guten, langen Nachgießens lenken wird.

Die hier angegebenen Zeichen und Abbildungen sind nirgend im Gebrauch. Dieser Aufsatz möge bei der Erforschung der verschiedenen Methoden zur Verringerung des Übels des Schwindens von Nutzen sein, indem er uns gesundere Gußstücke gewährleistet und dadurch eine größere Verbreitung des Eisengusses verbürgt.

Ein neuer Kernkasten

von Samuel E. Barnes, Holyoke, Mass., wird in der „Foundry", Aprilheft 1904, beschrieben. Derselbe besteht aus zwei Hälften, welche durch einen Rahmen gehalten werden. In letzterem läßt sich auch eine Kernspindel anbringen. Abbildung 1 zeigt eine Seitenansicht mit verschiedenen Schnitten; Abbildung 2 ist ein Querschnitt nach a-a in Abbildung 1; Abbildung 3 läßt die Kernkastenhälften ersehen; Abbildung 4 stellt einen Teil des rechtwinkligen Rahmens A perspektivisch dar. An den Enden besitzt derselbe Handgriffe, während bei B Führungsleisten angebracht sind. Bei C ist eine Auskehlung, bei D sind die Wandungen des Rahmens ausgeschnitten. Wie ersichtlich, erweitern sich im Gegensatz zu der oberen Hälfte E des Kernkastens die Seiten des Unterteils F und die unteren Seiten des Rahmens A nach außen. Beim Gebrauch wird die untere Hälfte F auf den Tisch gelegt und darüber der Rahmen A. Die Führungsleisten zentrieren den Kasten im Rahmen und lassen auf jeder Seite einen freien Raum. Sodann wird der nötige Sand in dem Rahmen verteilt, die Kernspindel in die Kerben D eingelegt und der Rahmen mit Sand angefüllt. Der obere Teil E des Kastens wird nun in den Rahmen hineingedrückt und durch die Führungsleisten in die richtige Lage über F gebracht. Darauf wird der Kasten losgeklopft und der Luftspieß herausgezogen. Rahmen A und Teil E werden wieder gehoben, wobei der Kern in dem Unterkasten liegen bleibt. Das Oberteil kann man mit vorspringenden Kanten G versehen, die sich auf die obere Fläche des Rahmens auflegen, so daß man Teil A und E zugleich emporheben kann.

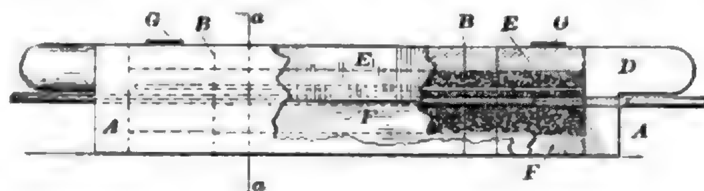


Abbildung 1.

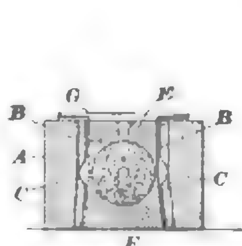


Abbildung 2.

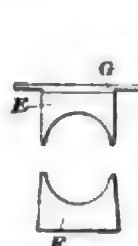


Abbildung 3.

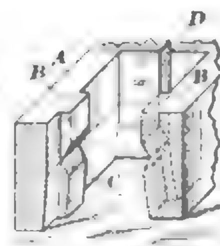


Abbildung 4.

Metallschmelzöfen. Ölofen ohne Tiegel und Tiegelofen mit Koksfeuerung.

Für die Beurteilung der Ölöfen amerikanischen Ursprungs stehen mir Kataloge verschiedener Ofensysteme sowie Angaben über Schmelzversuche zur Verfügung. Diese Öfen ohne Tiegel sollen mit unseren neuesten Tiegelöfen und speziell mit dem aus der Praxis und aus Fachschriften bekannten und von mir hochgeschätzten Piat-Baumann-Tiegelofen vom Standpunkt des rechnenden Fachmannes verglichen werden.

Die Angaben des Ölverbrauchs zum Schmelzen von 100 kg Bronze bewegen sich in den Grenzen von 12,6 l und 28,8 l, je nach Qualität des verwendeten Öles (in Amerika f. d. Gallone 9 Cent oder 4 Cent nach den Katalogen), im Mittel also 20 l. Für deutsche Verhältnisse können wir den Mittelpreis des Brennöles mit 8 Pfg. f. d. Liter festsetzen. Die Brennstoffkosten für 100 kg geschmolzenen Metalls dürften somit 1,60 ℳ betragen. Der Abbrand bei diesen Betrieben schwankt stark und beträgt bis 3,58 %, er übersteigt in der Regel und zwar bei Probeschmelzen 2 %; nehmen wir denselben bei der Kalkulation zu 2 % und den Metallwert f. d. Kilogramm zu nur 1,25 ℳ an, so haben wir einen Metallverlust im Werte von 2,50 ℳ % Kilogramm.

Der 150 er Piat-Baumann-Ofen ermöglicht nach meinen Erfahrungen täglich bei zehnstündiger Arbeitszeit bequem 16 Schmelzungen, und der Koksverbrauch samt Anwärmen beträgt für 100 kg Metall höchstens 12 kg. Der eigentliche Abbrand erreicht selten $^1/_2$ % und halten die Tiegel im Mittel bei Anwendung des Baumannschen Tiegelschutzverfahrens über 80 Güsse aus. Rechnen wir mit 15 % Koksverbrauch und den Kokspreis à 2 ℳ % Kilogramm, so kommt das Heizmaterial für 100 kg Metall auf 30 Pfg. Den Abbrand wollen wir hoch, mit 1 % ansetzen, also für das %/Kilogramm mit 1,25 ℳ. Die Tiegel sollen für unsere Rechnung nur 60 Güsse aushalten und für 100 kg Inhalt auf 18 ℳ zu stehen kommen; es stellen sich dann die Tiegelkosten für 100 kg geschmolzenes Metall auf nur 30 Pfg. Die Feuerungs-, Abbrand- und Tiegelkosten f. d. Tonne zusammengestellt ergeben folgendes überraschende Resultat:

Ölofen.

Ölkosten f. d. Tonne geschmolzener Bronze	16,— ℳ
Abbrand „ „ „ „ „	25,— „
Zusammen	41,— ℳ

Tiegelofen neuesten Systems.

Kokskosten f. d. Tonne geschmolzener Bronze	3,— ℳ
Abbrand „ „ „ „ „	12,50 „
Tiegelkosten „ „ „ „ „	3,— „
Zusammen	18,50 ℳ

Wenn die Amerikaner in ihren vergleichenden Zusammenstellungen ein ganz anderes Ergebnis erhalten, so ist dies wohl darauf zurückzuführen, daß sie nur die alten Tiegelschachtöfen mit ihren Mängeln vor Augen haben, und daß unsere neuen Tiegelofen-Systeme dort noch nicht eingeführt oder doch noch nicht allgemein bekannt sind. Je nach den Distrikten können sich die Resultate ändern, sie werden in Öldistrikten für die Ölöfen günstiger ausfallen, aber im allgemeinen stehen die Preise von Öl, Koks, Graphit und Metall dort wie hier in demselben Verhältnisse und dementsprechend auch die Schmelzkosten. Was Leistungsfähigkeit, Bequemlichkeit in der Handhabung und Anschaffungskosten anbetrifft, so mögen sich beide Systeme gleichen.

Die in einzelnen Gegenden Amerikas äußerst billigen Brennölpreise verschafften allen Gebieten der Feuerungstechnik die Anwendung der Ölfeuerung. Diese scheint aber speziell für die Metallschmelzöfen ohne Tiegel nicht vorteilhaft. Jeder erfahrene Gießer weiß, daß die Flamme stark am Metall zehrt, wenn sie mit dem flüssigen Metall in Berührung kommt, oder wenn gar das Metall in offener Flamme schmilzt. Daher der große Abbrand in genannten Öfen. Beim Piat-Baumann-Ofen wird der Abbrand nie groß sein, weil das Metall nur bis zur Rotglut der Flamme ausgesetzt ist, aber nicht in der Flamme schmilzt, sondern erst unten im Tiegel. Das Steinfutter des Ölofens wird stets größere Schlackenmengen erzeugen, da die dünnflüssigen Kupferzinnlegierungen in die porösen feuerfesten Steine und in die Fugen einsickern. Diese Schlacken mögen nicht leicht vom Ofenfutter zu lösen sein. Der Graphit-Tiegel dagegen erzeugt bekanntlich nur sehr wenig Schlacke und man hat das Reinigen desselben gut in der Hand. Aus diesem Grunde, abgesehen vom Einfluß der Flamme auf das flüssige Metall, wird letzteres, dem Ölofen entnommen, nicht so rein von Oxyden sein, wie das dem Tiegel entnommene.

Das den Ölöfen nachgerühmte Hauptverdienst, keine Tiegel zu benötigen, hat wohl den veralteten Tiegelöfen gegenüber eine größere Rolle gespielt, denen der Tiegel nach jeder Hitze entnommen werden mußte, wodurch er so litt, daß mit einem Tiegel oft nur 15 Schmelzungen oder auch weniger möglich waren. Bei den neuen Tiegelöfen aber verbleibt der Tiegel im Ofen, er ist nicht beständig großen Temperaturschwankungen unterworfen und wird nicht durch wiederholtes Ausheben beschädigt; daher die größere Dauerhaftigkeit, die durch das Baumannsche Tiegelschutzverfahren noch bedeutend gesteigert wird.

Winterthur. *Fr. Meyer,* Ingenieur.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

6. April 1905. Kl. 24e, K 27446. Gaserzeuger mit ganz oder teilweise abwärts gerichteter Verbrennung. Gebr. Körting Akt.-Ges., Körtingsdorf bei Hannover.

10. April 1905. Kl. 1a, K 27920. Schüttelsieb, welches auf zwei zueinander parallelen und mit Gegengewichten zur Ausbalancierung des Siebes versehenen, gekröpften Wellen unmittelbar gelagert ist. Otto Kolde, Zeitz.

Kl. 7a, A 10204. Schrägwalzwerk zum Auswalzen von Hohl- und Vollblöcken in Röhren oder Stangen mit unter einem Winkel zueinander angeordneten, mit gekrümmten Arbeitsflächen versehenen Walzen. Winslow Allderdice, Warren, Bez. Trumbull, Ohio; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering und E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 10a, K 26824. Koksofen mit senkrechten Heizzügen und darunter liegenden Gasverteilungskanälen, sowie seitlichen Luftverteilungskanälen. Zus. z. Pat. 152994. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Rellinghauserstraße 40.

Kl. 24f, V 5745. Treppenrost. Ernst Völcker, Bernburg.

Kl. 48b, G 18416. Verfahren zur Herstellung eines schmelzflüssigen, aluminiumhaltigen Zinkbades zur Erzeugung hochglänzender Zinküberzüge. Firma L. Gührs Wwe., Berlin.

Kl. 48d, K 27242. Glühofen mit Vorwärm- und Kühlretorte. Carl Kugel, Werdohl i. W.

Kl. 49b, L 18326. Verfahren zur Herstellung von einseitig gehärteten Panzerplatten. Edwin William Lewis und John Simon Unger, Munhall, Pa., V. St. A.; Vertr.: F. C. Glaser, L. Glaser, O. Hering u. E. Peitz, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68.

Kl. 49g, B 34699. Verfahren zur Herstellung von ungeteilten Lagerbuchsen. Bergmann Elektrizitäts-Werke Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 50c, K 28351. Steinbrecher mit einer festen und einer sowohl oben wie unten zwangläufig angetriebenen beweglichen Brechbacke. Viggo Kjeldsen, Hannover, Am Bakenmahle 6.

Kl. 50c, Z 4344. Trommelmühle, deren Mahlfläche mit Zähnen versehen ist und bei der stabförmige Mahlkörper verwendet werden. Gerhard Zarniko, Hildesheim, Bahnhofsplatz 10.

13. April 1905. Kl. 7b, V 4948. Zusammengesetztes Metallrohr. La Société Vouret et fils aîné, Paris; Vertr.: Dr. Wilhelm Häberlein, Pat.-Anwalt, Berlin-Friedenau.

Kl. 49e, K 23224. Dampfhydraulische Presse; Zusatz zum Patent 148528. C. Kießelbach, Rath bei Düsseldorf.

17. April 1903. Kl. 1a, A 10920. Endloses Leseband aus aneinandergesetzten Platten, welche die verbindenden Querbolzen mit Endabrundungen überlappen. François Allard, Châtelineau, Belg.; Vertr.: Carl Gronert und W. Zimmermann, Patent-Anwälte, Berlin NW. 6.

Kl. 7a, T 8706. Führungsvorrichtung für Walzwerke mit hintereinander geschalteten Walzen. W. Tafel, Nürnberg, Sulzbacherstr. 47.

Kl. 9, E 9773. Bürstenkörperbohrmaschine. Johannes Eger, Chemnitz, Poststraße 25.

Kl. 12e, D 14630. Mit zahlreichen Durchbrechungen und Führungen versehene Wand zum Reinigen von Gasen und Dämpfen. v. Dolffs & Helle, Braunschweig.

Kl. 12e, E 7646. Verfahren zum Reinigen von Gasen, insbesondere von Hochofengasen zum Betreiben von Motoren. Karl Emmerich, Frankfurt a. M., Kettenhofweg 115.

Kl. 18a, K 28035. Gekühlte Windform für metallurgische Öfen mit selbsttätiger Anzeigevorrichtung für während des Betriebes entstehende Leckstellen. Hermann Katterfeld, Jekaterinburg, Rußland; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 49g, B 36544. Maschine zur Herstellung von Nieten, Schraubenbolzen und dergleichen. Rudolf Schwarz, Düsseldorf.

20. April 1905. Kl. 12e, D 13355. Verfahren zum Abkühlen von Gasen. Deutsche Solvay-Werke, Akt.-Ges., Bernburg.

Kl. 40a, M 25155. Muffel mit Luftzuführungsöffnungen für Probieröfen. The Morgan Crucible Company Limited, Battersea, Engl.; Vertr.: A. Loll, und A. Vogt, Pat.-Anwälte, Berlin W. 8.

Gebrauchsmustereintragungen.

10. April 1905. Kl. 10a, Nr. 246990. Füllochverschluß für Koksöfen, mit kugelförmiger Dichtungsfläche und Deckel mit gewölbter Aussparung zur Aufnahme eines feuerfesten Futters. Aplerbecker Hütte, Brügmann, Weyland & Co., Aplerbeck i. W.

Kl. 24e, Nr. 246802. Sauggasanlage mit horizontal angeordnetem, gemeinsamem Reinigungs- und Sammlungsbehälter zwecks Aufbaues der Sauggaskraftmaschine. Heinrich Hurlebusch und Hans Herrmann, Lehrte.

Kl. 24f, Nr. 246969. Rost aus abwechselnd hohen und niedrigen Roststäben zur Verbrennung von Sägespänen, Kohlengrus und dergleichen. Georg Schubert, Döschko, Kr. Hoyerswerda.

17. April 1905. Kl. 7a, Nr. 247563. Kant-Vorrichtung mit nur einer Schlepperiode, für Profileisen. Bruno Quast, Duisburg a. Rh., Düsseldorferstraße 73.

Kl. 10a, Nr. 247600. Aus Blech gepreßte Koksofentür mit ausgebördelter Planierungsöffnung. Heinrich Spatz, Düsseldorf, Prinz Georgstr. 81.

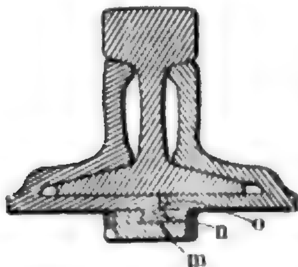
Kl. 24e, Nr. 247251. Gasgenerator mit den oberen Abschluß bildendem Verdampfer in Verbindung mit zentraler Absaugung. Hermann Voigt, Gneisenaustraße 11, und Hermann Schmalhausen, Schumannstraße 67, Düsseldorf.

Kl. 24f, Nr. 247622. In der Richtung seiner Tiefe mehrfach geknickter Roststab. Hermann Kerger, Kottbus.

Kl. 31c, Nr. 247745. Schmelztiegel mit durch federnden Arm aufgedrücktem Deckel. Ernst Brabandt, Berlin, Köpenickerstr. 32a.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 19a, Nr. 156306, vom 29. Mai 1903. Peter Francis Mc Cool in Butler, V. St. A. *Schienenstoßverbindung mit ineinandergreifenden Fußlaschen.*



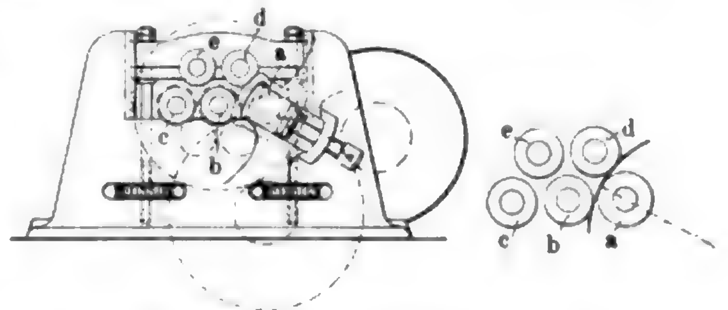
Bei dieser Schienenstoßverbindung, bei der die eine Fußlasche mit einem Längskeil in die Nut eines entsprechenden Ansatzes der andern Lasche eingreift, ist neu, daß zur Entlastung der seitlichen, sich berührenden Schrägflächen des Keils und der Nut der Längskeil *m* an einer oder beiden Seiten mit einem wagerechten Ansatz *n* und dementsprechend die Nut an einer oder beiden Seiten mit einem nach innen wagerecht vorspringenden Rande *o* versehen ist, der beim Eindringen des Keils in die Nut den entsprechenden Ansatz des Keils übergreift.

Kl. 31c, Nr. 157062, vom 6. Oktober 1903. Friedrich Metterhausen in Lollar, Oberhessen. *Verfahren zur Herstellung von Luftkanälen in Formen oder Kernen.*

In die Form- oder Kernmasse wird schraubenförmig gewundener Draht eingelegt. Der von den Schraubengängen eingeschlossene freie Raum bildet für die Gießgase den Hauptkanal, in den von allen Seiten durch die Spalten der Wicklungen, die sich wegen ihrer Enge nicht verstopfen können, aus der Formmasse Gas zuströmt.

Kl. 7c, Nr. 155725, vom 5. November 1902. Dampfkessel- und Gasometerfabrik vorm. A. Wilke & Co. in Braunschweig. *Blechrichtmaschine.*

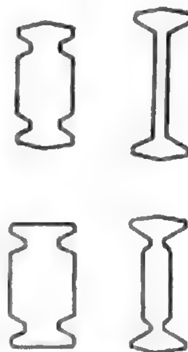
Von den fünf oder mehr Richtwalzen *a b c d e* besitzt eine (*a*) eine besondere Verstellbarkeit in einer



Richtung senkrecht zur Verbindungslinie der beiden mit ihr in einem Dreieck liegenden Nachbarwalzen *b* und *d*. Diese drei Walzen werden unabhängig von den übrigen zum Biegen von Blechen benutzt.

Kl. 7a, Nr. 156051, vom 27. Mai 1902. Raymond des York in Portsmouth, Ohio, V. St. A. *Verfahren zum Vorwalzen von I-Trägern.*

Die Erfindung besteht darin, daß der Steg in dem ersten Durchgang zu seinen beiden Seiten eine mittlere Verdickung erhält, von welcher bei Verbreiterung des Steges in den folgenden Durchgängen das Material entnommen wird. Die Vorteile, welche durch das Anwalzen der mittleren Verdickung erreicht werden, bestehen darin, daß, abgesehen von der besseren Ausbildung der Flanschen, der Steg ausgewalzt werden kann, ohne hierfür das für die Flanschen bestimmte Material in Anspruch zu nehmen. Hierbei wird der verdickte Teil des Steges unabhängig von den Flanschen niedergewalzt, und zwar mit geringerem Widerstande, wodurch das seitliche Ausweichen des Materials und das Breiten des Profils bei der Stegbildung erleichtert wird. Eine schädliche Zerrung der Materialfasern ist hierbei ausgeschlossen.



Österreichische Patente.

Nr. 18562. Compagnie des Forges de Châtillon, Commentry et Neuves Maisons in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Panzerplatten.*

Das Verfahren bezweckt die Herstellung von Panzerplatten dadurch zu vereinfachen, daß die Zusammensetzung derselben so gewählt wird, daß eine

einmalige Härtung bei gleicher Hitze der ganzen Platte ohne nachfolgendes Anlassen dem Stahl mit Ausnahme der zementierten Seite eine faserige Struktur verleiht, welche dem Durchschlagen einen sehr hohen Widerstand entgegensetzt und gleichzeitig die Sprödigkeit beseitigt. Diesen Bedingungen entspricht ein besonders weicher Stahl, dessen Kohlenstoffgehalt 0,15 % nicht wesentlich übersteigt, mit 5 bis 6 % Nickel. Um die Härte des zementierten Teiles zu erhöhen, wird zweckmäßig 0,5 % Chrom hinzugefügt.

Die Platten werden nach der Herstellung auf der Beschußseite durch irgend ein bekanntes Verfahren zementiert und hierauf gehärtet, wozu die Platte gleichmäßig auf 700 bis 800° C. erhitzt wird. Hierdurch sollen die zementierten Teile der Platte eine porzellanartige Struktur und große Härte, die nicht zementierten Teile eine faserige zähe Struktur erhalten.

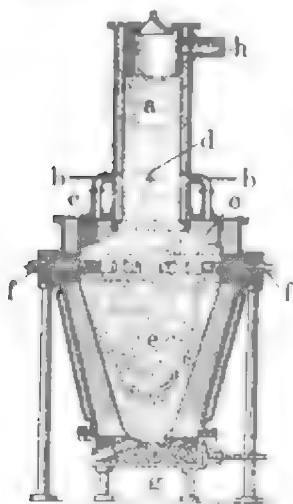
Nr. 18583. Société Elektro-Métallurgique Française in Forges (Isère). *Verfahren zum Entoxydieren und Kohlen von Flußstahl.*

Eisenspäne, Gußeisen- oder Stahlspäne — vorteilhaft Eisenfeile — werden mit Kohlenpulver von möglichster Reinheit (Graphit) gemengt und ein Bindemittel wie Teer, Pech oder Harz zugesetzt. Diese Masse wird zu dichten Blöcken gepreßt, zweckmäßig in bestimmtem Gewicht und Bruchteilen desselben. Diese Blöcke passieren infolge ihres hohen spezifischen Gewichtes die Schlackenschicht und lösen sich schnell und vollständig in dem Stahlbade auf.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Zu Patent **Nr. 750094.** Alfred H. Cowles in Cleveland, Ohio. *Elektrisches Schmelzverfahren.*

Der Ofen ist im Grundzug ähnlich dem vorstehend beschriebenen, aber mit einer Einrichtung versehen, um die Charge in dem Schacht *a* vorzuwärmen. Durch Winddüsen *b* wird das bei *c* entweichende Kohlenoxyd in den Schacht *a* eingeblasen und die so erzielte Flamme zur Vorwärmung benutzt. Hilfsbrenner *d* können benutzt werden oder ein Kohlenüberschuß der Charge in *a* beigemischt und verbrannt werden. Das Ergebnis ist, daß die Charge bereits hoch erhitzt und mit geringem Widerstand in den unteren Ofenteil *e* eintritt, in welchem die elektrische Erhitzung zwischen den Elektroden *f* und dem Herd *g* mit nach unten zunehmender Stromdichte und Temperatur (siehe oben) vorgenommen wird. Durch *h* können die Abgase einem Winderhitzer zugeführt werden.

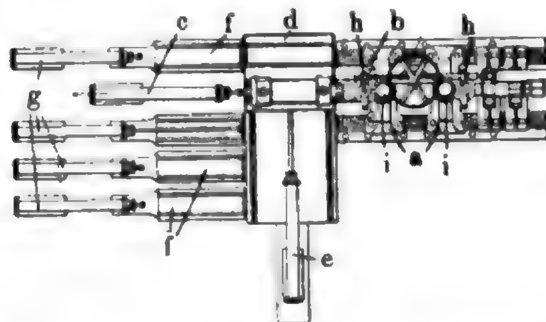


Zu Patent **Nr. 749490.** Horace W. Lash in Minneapolis, Minnesota. *Verfahren zur Herstellung von Blöcken.*

Erfinder will die Blöcke nicht mehr durch Gießen, sondern durch eine Art Kristallisation gewinnen, indem er eine Charge geschmolzenen Stahls bis nahe an den Erstarrungspunkt abkühlt und darauf einen Stahlstab eintaucht, an welchen das erstarrende Metall sich ansetzen soll. Durch Eintauchen eines Rohres erhält er einen hohlen Block, durch stufenweises Ausheben des „Kristallisationskerns" einen solchen von zunehmendem Durchmesser. Mit Hilfe eines durch die Charge laufenden Stabes soll die Arbeitsweise auch kontinuierlich ausführbar sein. Erfinder verspricht sich eine größere Reinheit und Gleichmäßigkeit dieser „gewachsenen" Blöcke. Die Unreinigkeiten sammeln sich, nachdem eine Anzahl derselben „auskristallisiert" ist, in der Charge an, deren Rest daher in den Konverter zurückgeht. Erfinder will kleinere Blöcke herstellen und hofft deren Preis f. d. Gewichtseinheit so niedrig halten zu können, wie bei den größten jetzt üblichen. Auf diese Weise soll die Konkurrenzmöglichkeit kleinerer Walzwerke verbessert werden.

Nr. 749745. Casimir von Philp in West Bethlehem, Pa., für die Bethlehem Steel Co. in South Bethlehem, Pa. *Walzwerk.*

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung, um die Walzen möglichst rasch auszuwechseln. Die Walzenlager sind in zwei Rahmen angeordnet, welche auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte so montiert sind, daß sie die Fenster des Gerüstes *a* ausfüllen. Eine Vorrichtung, um die Rahmen in den Fenstern zu verriegeln, wird durch die hydraulischen Kolben *b* bewegt. Nach dem Lösen der Verriegelung kann der Rahmen samt den Walzen durch den hydraulischen Kolben *c* auf den Wagen *d* gezogen werden, welcher darauf



durch den Kolben *e* um so viel weitergeschoben wird, daß der neu einzusetzende Walzenrahmen vor das Fenster gelangt und durch den Kolben *c* in das Gerüst hineingeschoben werden kann. Die Gleitbahnen *f* dienen zur Aufnahme der Reserve-Walzenrahmen, und die hydraulischen Kolben *g* zur Bewegung derselben von und auf den Wagen *d*. Die Einrichtung zum Einstellen der Walzen zueinander muß so beschaffen sein, daß sie die Entfernung des Rahmens aus dem Gerüst nicht hindert, deshalb sind in dem entfernbaren Walzenrahmen zwei senkrechte Stangen verschiebbar angeordnet, auf deren oberen Ende die Lager der oberen Walze aufruhen, während die unteren Enden gegen zwei Druckstangen anliegen, welche von unter Flur durch die Gerüstbodenplatte und die Rahmenbodenplatte hindurch aufwärts reichen. Sie sind durch ein Querhaupt vereinigt, das mit Zugstangen an den hydraulischen Druckkolben *h* aufgehängt ist. Werden diese Kolben so betätigt, daß die Druckstangen nach unten aus dem Rahmenwerk (und von der Berührung mit den entsprechenden Stangen im Rahmen) zurückgezogen werden, so hindern die Druckstangen das Entfernen des Rahmens nicht mehr. Die Bewegung der oberen Walze nach oben wird durch auf die Walzenlager wirkende Druckschrauben *i* begrenzt, welche im Walzengerüst angeordnet sind.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/März		Ausfuhr Januar/März	
	1904	1905	1904	1905
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	1 240 662	1 033 249	878 500	879 117
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	216 407	204 942	5 183	4 710
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	31 625	38 955	36 870	34 572
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	14 349	9 733	17 755	20 501
Roheisen	33 718	25 114	49 767	79 024
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	2 675	1 381	115 892	115 586
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	50 742	36 228	183 414	215 111
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	485	132	81 160	75 107
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	3	4	12 484	27 311
Unterlagsplatten	8	4	3 070	1 952
Eisenbahnschienen	27	162	52 618	66 685
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	5 398	4 647	79 346	68 492
Platten und Bleche aus schiedbarem Eisen, roh .	369	545	63 123	59 165
Desgl. poliert, gefirnißt etc.	366	390	3 983	3 890
Weißblech	3 852	6 559	21	33
Eisendraht, roh	1 821	1 528	44 206	40 371
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	340	383	27 429	24 172
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	12 654	14 354	367 440	365 178
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	1 687	2 335	9 980	14 964
Ambosse, Brecheisen etc.	121	195	2 363	2 275
Anker, Ketten	245	258	275	268
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	1 843	2 561
Drahtseile	33	44	871	872
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	38	28	856	2 395
Eisenbahnachsen, Räder etc.	83	207	12 939	11 686
Kanonenrohre	1	3	20	106
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	3 819	3 837	17 211	16 834
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	6 027	6 902	46 358	51 961
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	1 491	1 615	32 011	30 515
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	24	—
Drahtstifte	3	6	15 247	17 166
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	1	72
Schrauben, Schraubbolzen etc.	74	311	1 683	1 740
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	71	58	—	—
Waren, emaillierte	87	55	6 133	6 351
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	1 421	1 696	22 142	23 161
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	45	54	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	47	50	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	83	80	770	701
Grobe Eisenwaren im ganzen	3 322	3 925	78 011	79 706
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	201	203	2 465	2 419
Geschosse, vernick. oder m. Bleimänteln, Kupferringen	1	3	100	420
Waren aus schmiedbarem Eisen	402	466	6 228	6 276
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	649	467	1 885	1 810
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	61	82	1 155	1 632

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten“.

	Einfuhr Januar/März		Ausfuhr Januar/März	
	1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.	t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	17	8	21	32
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	27	25	2 170	2 452
Schreib- und Rechenmaschinen	48	41	33	43
Gewehre für Kriegszwecke	1	1	166	265
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	29	38	33	32
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln .	3	3	318	333
Schreibfedern aus unedlen Metallen	30	32	14	17
Uhrwerke und Uhrfurnituren	12	12	281	153
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—	—	76	92
Feine Eisenwaren im ganzen	1 481	1 381	14 945	15 976
Maschinen:				
Lokomotiven	260	145	3 209	6 347
Lokomobilen	139	231	1 314	1 174
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen . .	7	21	476	566
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	187	277	278	402
Desgl., andere	5	14	127	130
Dampfkessel mit Röhren	37	43	1 106	1 164
„ ohne „	20	109	340	394
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	964	1 344	2 136	2 063
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen . .	13	11	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge	34	32	115	104
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	1 318	2 045	2 369	2 467
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen) . . .	14	22	901	849
Müllerei-Maschinen	147	158	1 943	1 843
Elektrische Maschinen	298	333	3 434	3 367
Baumwollspinn-Maschinen	3 126	2 467	833	516
Weberei-Maschinen	1 249	1 254	1 845	1 987
Dampfmaschinen	852	779	5 939	4 692
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation . .	67	85	1 631	2 079
Werkzeugmaschinen	973	1 109	5 790	6 339
Turbinen	69	20	474	722
Transmissionen	93	40	844	911
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	161	310	1 876	1 213
Pumpen	302	237	2 160	2 273
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	12	25	208	165
Gebläsemaschinen	61	25	44	381
Walzmaschinen	205	130	2 220	2 515
Dampfhämmer	8	1	110	77
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	112	112	836	720
Hebemaschinen	177	242	2 514	2 140
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken . . .	2 847	3 486	17 851	18 270
Maschinen, unvollständig angemeldet	—	—	4	4
Maschinen, überwiegend aus Holz	*392*	*435*	*544*	*527*
„ „ „ *Gußeisen*	*10 202*	*10 435*	*40 879*	*42 657*
„ „ „ *schmiedbarem Eisen* .	*1 385*	*1 820*	*11 537*	*9 943*
„ „ „ *ander. unedl. Metallen*	*109*	*191*	*361*	*400*
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	13 757	15 107	62 427	65 874
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge . . . . (Stück)	21	51	5 822	7 061
Andere Wagen und Schlitten . . . . . . (Stück)	52	43	28	29
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	5	4	7	5
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	1	2	2	1
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz . . . . (Stück)	20	14	19	42
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	87 983	77 897	752 595	793 806
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . . . . t	74 226	62 790	690 168	727 932

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Zentralverband Deutscher Industrieller.

Die am 5. Mai in Berlin abgehaltene Abgeordnetenversammlung nahm einen Geschäftsbericht des Generalsekretärs H. A. Bueck-Berlin entgegen, in dem dieser sämtliche Vorgänge des Wirtschaftslebens in eingehender Weise besprach. Eingangs seiner Rede gab er eine großzügige Darstellung der jetzigen handelspolitischen Lage, wie sie durch die neuen Handelsverträge geschaffen worden ist, durch die unsere heimische Industrie aufs bedenklichste zum Vorteil der Landwirtschaft belastet wurde. Diese ungünstigen Verhältnisse stehen nun einmal unabänderlich fest. Heute aber, so führte der Generalsekretär aus, haben wir noch zu erwägen, was zu erstreben ist, um die für die Zukunft so schwierige Lage der Industrie zu erleichtern. Der Verkehr mit den Vertragsstaaten umfaßt nur ein Drittel unseres auf 12 Milliarden Mark gestiegenen Weltverkehrs. Eine der wichtigsten Aufgaben des Zentralverbandes für die nächste Zukunft ist es, alle Kraft und allen Einfluß einzusetzen, um die Regierung zu bewegen, bei der bevorstehenden Regelung der handelspolitischen Beziehungen auch die Interessen der Industrie vollwichtig zu wahren. Dabei muß man anerkennen, daß die Regierung den Erfolg nicht in der Hand hat. Auf einem andern Gebiet aber hat sie es in der Hand, der Industrie die bevorstehende harte Prüfung, den erschwerten Wettbewerb, zu erleichtern. Diese Erleichterung ist auf dem Gebiete des Verkehrs durch Ermäßigung der Frachten, besonders für Massengüter, zu suchen. Diese schon seit Jahren erstrebte Erleichterung jetzt mit aller Entschiedenheit zu fordern und die Erfüllung dieser Forderung zu erwarten, ist die Industrie infolge des durch die Handelsverträge geschaffenen Zustandes voll berechtigt. Nachdem der Vortragende sodann die Kanalvorlage besprochen und der Hoffnung Ausdruck gegeben hat, daß die Regierung eines der ersten, auf den Fortschritt in jeder Beziehung angewiesenen Kulturstaaten der Welt sich andauernd dem Druck einer rückständigen verkehrsfeindlichen Partei nicht fügen werde, bespricht er den Bergarbeiterausstand im Ruhrrevier, die Mißleitung der öffentlichen Meinung während des Streiks durch den überwiegenden Teil der Presse und die verfehlte Haltung der Regierung. Er erörtert sodann die einzelnen Bestimmungen der Bergarbeiternovelle und behandelt insbesondere die obligatorischen Arbeiterausschüsse.

Mit den Arbeiterausschüssen hat sich der Zentralverband länger als 20 Jahre beschäftigt. In ihm sind die Ansichten über deren Zweckmäßigkeit an sich geteilt. Wo die Arbeiterverhältnisse noch ziemlich befriedigend sind, die Spannung durch sozialdemokratische Umtriebe noch keinen hohen Grad erreicht hat, da sind auch von Mitgliedern des Zentralverbandes namentlich in der Textilindustrie, aber auch in einzelnen Betrieben der schweren Industrie, freiwillig Arbeiterausschüsse errichtet worden. Man kommt mit ihnen gut aus und ist mit ihrer Wirksamkeit im allgemeinen zufrieden. In der Mehrzahl der anderen Industrien hält man die Errichtung der Arbeiterausschüsse für schädlich. Darüber hat im Zentralverband niemals Meinungsverschiedenheit bestanden, daß die obligatorische Einführung der Arbeiterausschüsse entschieden zurückzuweisen und zu bekämpfen sei. Sie werden eine öffentliche Angelegenheit und den herrschenden Tendenzen nach ausgestaltet, vor allem im Wahlverfahren und in der Feststellung der Befugnisse. Die Sozialdemokratie mit ihrer Schreckensherrschaft über die nicht organisierten Arbeiter und mit ihrer Übermacht würde auch diese gesetzliche Einrichtung für sich ausbeuten, wie die Krankenkassen, Gewerbegerichte, Gesellenausschüsse. Dann wäre auf die den Arbeiterausschüssen zugewiesenen Aufgaben und Befugnisse kein großes Gewicht zu legen. Die Regierung, so legt Bueck zum Schluß dar, widerspricht sich selbst mit ihrer Aufgabenerklärung und ihrer Stellungnahme für die obligatorischen Arbeiterausschüsse. Bei der Beratung des Arbeiterschutzgesetzes von 1891 wurden solche sogar von sozialdemokratischer Seite zurückgewiesen, weil sie zu abhängig und mutlos sein würden; nur die Arbeiter als Klasse müßten sich organisieren usw. In diesem Sinne dürften auch jetzt die Mitglieder des Ausschusses als Vertreter der Massenorganisation, also in der Richtung des Klassenkampfes, ihr Mandat auffassen, und in dem besonders aufgehetzten Ruhrrevier jenen sozialdemokratischen Grundsätzen äußerste Geltung zu verschaffen suchen. Statt auszugleichen, würden sie die Gegensätze nur verschärfen zum allgemeinen Schaden. Wie in dem Arbeiterschutzgesetz, so war auch in dem Berggesetz vom 24. Juni 1892 von der Einführung der obligatorischen Arbeiterausschüsse abgesehen worden. Jetzt müßten obligatorische Arbeiterausschüsse im Bergbau ihre allgemeine Einführung zur Folge haben. Das würde die Organisation der Sozialdemokratie von Staatswegen und durch Gesetz bedeuten.

Im allgemeinen aber wird das Eingreifen der Königl. Staatsregierung in den Ausstand der Bergarbeiter alle anderen Arbeiterkreise ermutigen und anspornen, den Kampf gegen die Arbeitgeber nun erst recht aufzunehmen. Vor allem ist zu beklagen, daß durch die Aktion der Regierung die Sozialdemokratie eine Stärkung erfahren hat, wie nie zuvor. Der Zentralverband aber ist bei der Beurteilung aller die Arbeiterverhältnisse betreffenden Fragen stets von dem für ihn unverrückbaren Standpunkt ausgegangen, daß der Arbeitsvertrag innerhalb der vom Gesetz gezogenen Schranken der Gegenstand vollkommen privater Abmachung zwischen dem Arbeitgeber und dem Arbeiter sein muß. Daraus folgt unabweislich, daß, wenn es wegen der Bedingungen des Arbeitsvertrages oder um sogenannte Machtfragen zu Meinungsverschiedenheiten oder zu Kämpfen zwischen dem Arbeiter und dem Arbeitgeber kommt, die Schlichtung des Streites lediglich eine private Angelegenheit ist, die zwischen den beiden Parteien ausgetragen werden muß. Daher glaubt der Zentralverband Einspruch gegen das im Falle des Kohlenstreiks eingeschlagene Verfahren der Königl. Staatsregierung erheben zu müssen.

Der lichtvolle Vortrag Buecks findet lebhaften, anhaltenden Beifall und herzlichsten Dank der Versammlung. Im Anschluß an ihn wird nachstehender, vom Ausschuß einstimmig befürworteter Beschlußantrag vom Direktorium eingebracht: 1. Der Zentralverband Deutscher Industrieller ist bei Beurteilung aller das Arbeitsverhältnis betreffenden Fragen von dem für ihn unverrückbaren Standpunkt ausgegangen, daß der Arbeitsvertrag innerhalb der von dem Gesetz gezogenen Grenzen den Gegenstand vollkommen privater Abmachung zwischen dem Arbeitgeber und dem Arbeiter bilden muß. 2. Nur bei dieser Auffassung und ihrer unweigerlichen Durchführung wird dem Arbeitgeber diejenige Stellung in dem wirtschaftlichen Organismus gewahrt werden können, die er einnehmen muß, wenn durch das Zusammenwirken von Intelligenz, Kapital und Arbeit in dem Rahmen der bestehenden Staats- und Wirtschaftsordnung die erwünschte und notwendige höchste Wirkung erzielt werden soll. 3. Dieser Standpunkt bedingt ferner,

daß, wenn es wegen der Bedingungen des Arbeitsvertrags oder wegen anderer, das Arbeitsverhältnis betreffenden Fragen zu Meinungsverschiedenheiten oder zum Streit zwischen den Arbeitern und dem Arbeitgeber kommt, die Differenz zwischen den beiden beteiligten Parteien unter sich zum Ausdruck gebracht werden muß. 4. Von diesen Gesichtspunkten bedauert der Zentralverband die Haltung, die von der Königl. Staatsregierung bei dem letzten großen Ausstand der Kohlenarbeiter im Ruhrrevier eingenommen worden ist. Er bedauert lebhaft, daß die Königl. Staatsregierung durch die Einbringung der Novelle zum Berggesetz die Absicht verwirklichen will, weiter, als es bisher schon geschehen ist, durch Gesetz in die Feststellung der Bedingungen des Arbeitsvertrages einzugreifen. 5. Insbesondere hält sich der Zentralverband für verpflichtet, Einspruch gegen die Absicht der Königl. Staatsregierung zu erheben, einen dem Sinne des § 120e der Reichs-Gewerbe-Ordnung nicht entsprechenden sanitären Maximalarbeitstag für erwachsene Arbeiter zu konstruieren. Damit würde der sozialdemokratischen, von den verbündeten Regierungen bisher bekämpften, auf die Einführung eines allgemeinen Maximalarbeitstages für erwachsene Arbeiter gerichteten Forderung Vorschub geleistet und eine schwere Gefährdung unseres Wirtschaftslebens näher gerückt werden. 6. Einspruch muß der Zentralverband ferner erheben gegen die obligatorische Einführung von Arbeiterausschüssen in den Bergbaubetrieben; diese Maßregel würde nicht auf den Bergbau beschränkt werden können, sie würde vielmehr über kurz oder lang auf alle industriellen Betriebe ausgedehnt werden müssen. Der Zentralverband nimmt nicht gegen die Arbeiterausschüsse Stellung, soweit sie von den Arbeitgebern, nach Maßgabe ihrer besonderen Verhältnisse, freiwillig eingeführt werden. Die obligatorische Einführung von Arbeiterausschüssen muß der Zentralverband aber entschieden zurückweisen, weil, nach den bisher auf ähnlichen Gebieten gemachten Erfahrungen, in ihnen nur die sozialdemokratisch oder sonst organisierten Arbeiter Platz finden und damit tatsächlich die Arbeiterausschüsse Organe der Arbeitervereinigungen werden würden. 7. Die obligatorische Einführung der Arbeiterausschüsse würde die staatliche Organisation der Sozialdemokratie bedeuten. Stellung zu denjenigen Bestimmungen der verschiedenen von der Königl. Staatsregierung dem Landtag vorgelegten Novellen zum Berggesetz zu nehmen, die mehr eine Beurteilung vom Standpunkte der Bergbautechnik erfordern, insbesondere auch zu den Gesetzvorschlägen betreffend die Verhinderung der Stillegung von Zechen, hat der Zentralverband den ihm als Mitglieder angehörigen Bergbauvereinen überlassen. Im allgemeinen muß der Zentralverband den Eingriff der Königl. Staatsregierung in den Ausstand der Bergarbeiter beklagen, weil er die Arbeiter verhindert hat, die schweren Schädigungen zu erkennen, die ihnen durch die Agitation und Verhetzung wie durch die Vorspiegelungen der Führer der sozialdemokratischen und sonstigen Arbeiterorganisationen bereitet worden sind, weil das Ansehen und die Anziehungskraft der Sozialdemokratie eine Stärkung und Steigerung erfahren hat, wie noch bei keiner andern Gelegenheit, und weil die Gesamtwirkung der staatlichen Einmischung in der Erhaltung von Unruhe und Unfrieden und damit in Verschlechterung der Arbeiterverhältnisse im Ruhrrevier für unabsehbare Zeit bestehen wird."

Der Antrag wird einstimmig angenommen. Im Anschluß an die Bueckschen Ausführungen über die Handelsverträge werden sodann Einzelberichte über die Einwirkung dieser Verträge auf die verschiedenen Industrien erstattet, und zwar behandelt Abg. Dr. Beumer-Düsseldorf die Großeisen- und Stahlindustrie und in Vertretung des am Erscheinen verhinderten Dr. ing. Schrödter-Düsseldorf derselbe Redner die Maschinenindustrie, Gerstein-Hagen die Kleineisenindustrie, Scherenberg-Elberfeld die Seidenindustrie, Dr. Lehmann-Aachen die Textilindustrie, C. O. Langen-M.-Gladbach die Baumwollspinnerei, Generalsekretär Ditges die Papierindustrie.

Nach einem kurzen Referat des Regierungsrats a. D. Dr. Leidig über Tarifverträge wird folgende Resolution von der Versammlung einstimmig angenommen:

„Der Zentralverband Deutscher Industrieller betrachtet den Abschluß von Tarifverträgen zwischen den Arbeitgeberorganisationen und den Organisationen der Arbeiter als der deutschen Industrie und ihrer gedeihlichen Fortentwicklung durchaus schädlich. Die Tarifverträge nehmen dem einzelnen Arbeitgeber die für die sachgemäße Fortführung jedes Unternehmens notwendige Freiheit der Entschließung über die Verwendung seiner Arbeiter und die Lohnfestsetzung und zwingen die einzelnen Arbeiter unvermeidbar unter die Herrschaft der Arbeiterorganisationen. Die Tarifverträge sind darüber hinaus nach der Überzeugung des Zentralverbandes, die durch die Erfahrungen in England und Amerika voll bestätigt wird, schwere Hindernisse des technischen und organisatorischen Fortschritts der deutschen Industrie. Aus diesen Gründen bedauert der Zentralverband insbesondere auch die Entschließung der Königlich Bayrischen Staatsregierung vom 2. März 1905, die den Abschluß von Tarifverträgen als wünschenswert erklärt und die Förderung des Abschlusses von Tarifverträgen als eine der vornehmlichsten Aufgaben der Gewerbeaufsichtsbeamten bezeichnet."

Außerhalb der Tagesordnung nahm Generalsekretär Bueck noch Veranlassung, festzustellen, daß alle Mitteilungen einer gewissen Presse, der Zentralverband sei Gegner einer Flottenvermehrung, in das Gebiet der Unwahrheit gehören.

Zum Schluß behandelte Regierungsrat Dr. Leidig die Bestrebungen auf Verkürzung der Arbeitszeit der industriellen Arbeiterinnen auf 10 Stunden und erörterte an der Hand eines umfangreichen Tatsachenmaterials die Schädigungen, die daraus den beteiligten Industrien erwachsen müssen. Namens des Direktoriums bringt er nachfolgenden Beschlußantrag ein: „Der Zentralverband Deutscher Industrieller ist der Überzeugung, daß die gesetzliche Festlegung des zehnstündigen Maximalarbeitstages für Arbeiterinnen zurzeit für eine Anzahl Industrien erhebliche Schwierigkeiten, für die Textilindustrie insbesondere auch eine ernste Bedrohung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit herbeiführen würde, während er anderseits nicht anzuerkennen vermag, daß die jetzt in den einzelnen Industrien üblichen Arbeitszeiten zu irgendwie wesentlichen Schädigungen der Arbeiterinnen geführt haben. Im gegenwärtigen Zeitpunkt, wo die Existenzbedingungen weiter Kreise der deutschen Industrie durch die neuen Handelsverträge erheblich schwieriger werden als bisher, hält der Zentralverband Deutscher Industrieller eine neue Belastung der Industrie durch die Gesetzgebung für besonders unangebracht. Jedenfalls ist die unbedingte Voraussetzung jeder gesetzlichen Verkürzung der Arbeitszeit der Frauen auf 10 Stunden, daß diese gleiche Verkürzung auch in den mit der deutschen Industrie konkurrierenden Staaten, insbesondere in der Schweiz, Italien, Belgien und Österreich eingeführt, und daß namentlich auch von diesen Staaten ausreichende Garantien dafür gegeben werden, daß die Durchführung dieser gesetzlichen Vorschriften unter eine ebenso sorgfältige Kontrolle, wie sie in Deutschland besteht, gestellt werde."

Der Antrag wird einstimmig angenommen und darauf die Abgeordnetenversammlung geschlossen, nachdem sich die Teilnehmer zum ehrenvollen Andenken des Geheimrats Dr. ing. Carl Lueg, dessen Tod während der Verhandlungen bekannt wurde, einmütig von den Sitzen erhoben hatten.

Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und Geologie zu Lüttich.*

Die Eröffnung des Kongresses ist definitiv für Sonntag den 25. Juni, 10 Uhr morgens, festgesetzt. Der Erfolg des Kongresses scheint gesichert zu sein, da sich einerseits bereits 1120 Teilnehmer gemeldet haben, anderseits die Anzahl der auf die Tagesordnung gesetzten Vorträge eine sehr hohe ist. Das provisorische Programm sieht außer dem Besuch der Ausstellung und der Universitätsgebäude eine große Reihe technischer Ausflüge nach verschiedenen der wichtigsten Berg- und Hüttenwerke, Maschinenfabriken usw. vor. Von den in der Sektion für Hüttenwesen angemeldeten Vorträgen werden folgende erwähnt:

1. „Nutzbarmachung armer Kohlen für die Koksfabrikation." Von Hennebutte, Ingenieur in Haine-Saint Paul.
2. „Reinigung der Hochofengase." Von Bian, Direktor der Hochöfen Metz & Co. in Dommeldingen, Luxemburg.
3. „Reinigung der Hochofengase." Von A. Bailly, Ingenieur der Société Cockerill.
4. „Einfluß des Titans und Arsens auf Roheisen und Stahl." Von P. Delville, Ingenieur und Hochofenchef der Société Anonyme des Aciéries d'Angleur-Tilleur.
5. „Herstellung und Verwendung der Schlackenzemente." Von C. Ritter von Schwarz, Lüttich.
6. „Schlackenzemente." Von Prof. Dr. Wedding, Geheimer Bergrat in Berlin.
7. „Die Herstellung von Martinstahl." Von P. Acker, Ingenieur der Société Cockerill.
8. „Mittel zur Verhinderung der Lunkerbildung in Stahlblöcken." Von R. M. Daelen, Zivilingenieur in Düsseldorf.
9. „Spezialstähle." Von Guillet, Paris.
10. „Herstellung von Stahl im elektrischen Ofen." Von Pitaval, Zivilingenieur in Neuilly-sur-Seine.
11. „Anwendung von Gasmotoren zum Antrieb von Walzwerken." Von C. Jigner, Chefingenieur, in Wien.
12. „Über das Schmieden mit der Presse und mit dem Hammer." Vergleich zwischen geschmiedeten und gegossenen Stücken, Härten und Anlassen. Von A. Gomez, Chefingenieur der Gesellschaft Société Cockerill in Seraing.
13. „Härten und Anlassen von Schmiedestücken." Von Pierrard, Chefingenieur in Ostende.
14. „Neue Schweißverfahren." Von F. Jottrand in Brüssel.
15. „Einige Ergebnisse bezüglich der Gefügebildung von Eisen und Stahl." Von H. Le Chatelier, Professor am Collège de France in Paris.
16. „Technik der metallographischen Mikroskopie." Von H. Le Chatelier, Paris.
17. „Metallographie." Von Campbell, Professor an der Columbia-Universität in New York.
18. „Der Ofen von Cermak Spirek und seine Anwendung zum Erhitzen, Rösten und Trocknen von Mineralien." Von V. Spirek, Bergdirektor in Santa-Fiora.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 1095.

Verband deutscher Eisenwarenhändler.

Die diesjährige Generalversammlung des Verbandes deutscher Eisenwarenhändler wird am 4. Juni in München stattfinden. Mit derselben wird eine Fachausstellung verbunden sein, deren Dauer auf die Tage vom 1. bis 4. Juni festgesetzt ist. Etwa 140 Fabrikanten haben bereits ihre Beteiligung angemeldet. Der jetzt 8 Jahre bestehende Verband zählt gegenwärtig über 1800 Mitglieder.

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

England. Die Gewinnung der Nebenprodukte aus den Gichtgasen der Hochöfen hat für die deutsche Eisenindustrie bekanntlich kein direktes Interesse, da in den Gasen der Kokshochöfen die brauchbaren Nebensubstanzen, wie Teer und Ammoniak, nur in geringen Mengen enthalten sind, während sie bei den mit roher Steinkohle betriebenen schottischen Hochöfen mit Vorteil gewonnen werden. In Anbetracht der Ausdehnung aber, welche die Nebenproduktengewinnung bei der Kokserzeugung erhalten hat, und des Interesses, welches man der Reinigung der Gichtgase im allgemeinen entgegenbringt, dürfte es sich verlohnen, aus dem von J. Gillespie vor dem West of Scotland Iron and Steel Institute gehaltenen Vortrag über die

Entwicklung der Nebenproduktengewinnung aus Gichtgasen

einen kurzen Auszug zu geben. Nach Gillespie wurde der erste erfolgreiche Versuch, Teer und Ammoniak aus den Gichtgasen zu gewinnen, im Jahre 1879 gemacht, in welchem Alexander und M'Cosh ihr System der Nebenproduktengewinnung patentieren ließen. Weitere Zusatzpatente wurden von denselben Erfindern im Jahre 1880 und 1881 genommen. Hierauf folgten im Jahre 1882 das Neilson- oder Summerleeverfahren und der Addie- oder Langloanprozeß und im Jahre 1884 die Verfahren von Dempster, Chapman, Main, Galbraith und Henderson.*

Die verschiedenen Verfahren lassen sich nach einer von Lunge aufgestellten Klassifikation in zwei Gruppen sondern: 1. Verfahren, welche lediglich auf Kondensation oder Abkühlung des Gases beruhen, 2. solche, bei denen Säuren verwendet werden. Auf die Verfahren der zweiten Gruppe geht Gillespie nur kurz ein. Er erwähnt als typisches Beispiel die von Neilson in Summerlee errichtete Anlage, welche von

* Vergleiche hierüber die beiden Arbeiten von Lürmann: »Kühl- und Waschräume für Gase der Hochöfen, Koksöfen und Generatoren«, „Stahl und Eisen" 1884 S. 35 und »Die Teer- und Ammoniak-Gewinnung bei den Steinkohlen-Hochöfen in Schottland«, ebenda Jahrgang 1885 S. 788. Ferner den Aufsatz: »Fortschritte in der Gewinnung von Teer und Ammoniak aus den Gasen der Hochöfen und Generatoren«, Jahrgang 1902 S. 509. — Bekanntlich läßt sich auch durch das Theisensche Verfahren sowohl Staub als Teer und Ammoniak aus den Gichtgasen abscheiden.

1884 bis 1901 in Betrieb war, auf deren Beschreibung hier aber um so mehr verzichtet werden kann, als ähnliche Einrichtungen in dem oben erwähnten Aufsatze („Stahl und Eisen“ 1884 S. 41) beschrieben und durch Abbildungen erläutert worden sind. Das System der Nebenproduktengewinnung aus Hochofengasen durch Säuren leidet nach den in Summerlee gemachten Erfahrungen an zwei wesentlichen Mängeln. Erstens war, da die Temperatur der Gase nicht unter 60 ° C. herunterging, mangels ausreichender Kondensation die Ausbeute an Teer sehr gering, zweitens wurde das Sulfat durch teerige Stoffe, welche sich aus dem unkondensierten Gas in den Säuretürmen absetzten, stark verunreinigt. Es sind dies Schwierigkeiten, die übrigens bei der Erzeugung von Generatorgas nach dem Mondverfahren überwunden worden sind.*

In einer typischen Anlage der ersten Gattung, bei welcher die Gewinnung der Nebenerzeugnisse lediglich durch Abkühlung des Gases erfolgt, unterscheidet Gillespie die folgenden wesentlichen Teile: die Gaszuleitung, den Teerwascher, den Kühler, die Exhaustoren, den zweiten oder „Lösungswascher“ und die Gasableitung. Das Volumen der Gichtgase beträgt nach den gemachten Angaben bei den mit Steinkohle betriebenen schottischen Hochöfen bei einer Temperatur von etwa 200 bis 300 ° wenigstens 7000 cbm auf die Tonne Kohlen, und die gesamte täglich gelieferte Gasmenge eines Hochofens von den dort üblichen Abmessungen schwankt zwischen 340000 und 425000 cbm. Die Hauptgasleitung muß, um eine angemessene Geschwindigkeit der Gase zu ermöglichen, hinreichend weit bemessen sein; sie erhält für 4 Öfen etwa 2,1 bis 2,4 m, für 6 Öfen nicht weniger als 2,74 m Durchmesser. Die Geschwindigkeit der Gase beträgt etwa 244 m i. d. Minute, was sehr hoch erscheint, sich aber nach Gillespie in der Praxis als ausreichend erwiesen haben soll. Da die Gichtgase in die Gaszuleitung mit hoher Temperatur eintreten, muß dieselbe mit feuerfesten Steinen ausgekleidet werden, um eine vorzeitige Kondensation des Gases und das Absetzen von Teer an dieser Stelle zu vermeiden. Auf einem in Schottland neuerdings errichteten Werk hat man auf der vor den Hochöfen gelegenen Strecke zwei Gasleitungen von normalen Abmessungen gelegt, um eine Reinigung derselben ohne Betriebsstörung vornehmen zu können. Eine der größten Schwierigkeiten bei Behandlung der Hochofengase bildet die Reinigung von Erz- und Kohlenstaub; besonders hat sich, seit mehr feines Erz im Hochofen verschmolzen wird, die Menge des Erzstaubes sehr vermehrt, ein Übelstand, dem man durch Brikettierung des Feinerzes nur teilweise abgeholfen hat. Die einzige wirksame Maßregel besteht darin, daß man die Hauptgasleitung mit ausreichenden Staubfängen und Verschlüssen versieht und die Reinigung möglichst häufig vornimmt. In der ursprünglichen Anlage zu Coltness hatte man als Staubfang ein zylindrisches Gefäß von etwa 12 m Durchmesser und 19,8 m Höhe angeordnet, welches mit Wasserverschluß und eingebauten Scheidewänden versehen war. Letztere sollten dazu dienen, durch Richtungsänderungen des Gasstroms die Ablagerung des Staubes zu befördern. Dieser Staubfänger hat sich indessen nicht bewährt, da das Wasser allmählich durch aus den Gasen kondensierten Teer verdrängt wurde. Der Staub mischte sich mit dem Teer und bildete eine breiige Masse, welche schließlich schwer zu entfernen war. In neueren Anlagen hat man daher kleinere Staubfänge eingebaut.

Von der Gaszuleitung tritt das Gas zunächst in den ersten Wascher ein, in welchem es mit Teer behandelt wird. Der Zweck dieser Operation ist, den in den Gasen enthaltenen leichten Teer, welcher sich durch Wasser nicht leicht auswaschen läßt, aber von Teer aufgenommen wird, auszuscheiden. Hierdurch kann man zugleich auf die billigste Weise den an anderen Stellen der Anlage gewonnenen Teer von Feuchtigkeit befreien, indem man ihn diesen Wascher passieren läßt und so mit den heißen Gasen in Berührung bringt. Ein zu diesem Zweck auf einem schottischen Werk angewandter Behälter ist 16,5 m lang, 4,9 m breit und hat an den Enden 3,4 m und in der Mitte 2,1 m Tiefe. Er enthält drei vertikale Längsscheidewände, von denen eine unten geschlossen und oben offen ist, während die beiden anderen am Boden offen und oben geschlossen sind. Ferner wird der Wascher auch durch eine horizontale Scheidewand abgeteilt, welche zahlreiche Öffnungen enthält; unter und um diese Öffnungen herum befinden sich andere Scheidewände, die nach unten in ein Teerbad eintauchen. Die Öffnungen in den Scheidewänden sind so angeordnet, daß das Gas durch den Teer hindurchgehen muß. Der Teer läuft an beiden Enden durch ein geneigtes Rohr ab, welches nach Bedarf gehoben und gesenkt werden kann. Auf zwei gegenwärtig in Betrieb befindlichen Anlagen beabsichtigt man, einen zweiten Teerwascher einzubauen, um eine Reinigung dieser Apparate ohne Betriebsstörung vornehmen zu können. Die schließliche Kühlung der Gase erfolgt auf den schottischen Werken in Röhrenkondensatoren bekannter Konstruktion, in denen das Gas in einem Röhrensystem auf und ab zieht, welches durch Luft bezw. durch Bespritzen mit Wasser gekühlt wird. Man versieht jetzt alle atmosphärischen Kühler mit Brausen, ist sich aber noch nicht klar darüber, ob man das Wasser direkt gegen die Rohre spritzen soll oder ob es ebenso wirksam ist, das Wasser in einem Schauer zwischen den Rohren niederfallen zu lassen, so daß ein Luftstrom erzeugt wird. Unzweifelhaft spielt die Bewegung der Luft beim Abkühlen eine große Rolle, da die Leistung der Kühler bei windigem Wetter und mäßiger Temperatur größer ist als bei kaltem aber stillem Wetter. Im allgemeinen sieht man für einen Hochofen zwei Kühler vor, von denen jeder 16 bis 18 Rohrpaare von 16,5 m Höhe enthält. Der Kühler auf dem Coltness-Eisenwerk enthält ein Röhrensystem von über 10 km Länge; die Rohre haben 508 mm Durchmesser.

Als Exhaustoren dienen Root- oder Baker-Gebläse — welche etwa 17000 cbm Gas stündlich durch die Anlage befördern können —, oder sogenannte Pumpen-Exhaustoren. Letztere bestehen aus einer horizontalen Zwillingsdampfmaschine, welche zwei Exhaustoren oder Gaspumpen treibt, die mit den Dampfzylindern in einer Linie liegen. Die Maschinen machen 16 bis 20 Umdrehungen i. d. Minute, die Pumpenzylinder haben 1,8 m Durchmesser bei 1,8 m Hub und sind so angeordnet, daß das Gas oben ein- und unten austritt; auf diese Weise wird der sich in dem Zylinder absetzende Teer mit dem Gas entfernt. Die neueste Form von Exhaustoren ist der Turbinen-Exhaustor, welcher auf einigen Werken mit Erfolg eingeführt ist. Auf den Coltness-Werken befinden sich drei Turbinen, von denen jede eine Leistung von 793 cbm i. d. Minute besitzt. Die Maschinen machen 7500 Umdrehungen i. d. Minute.

Das Gas wird durch die Exhaustoren den letzten Waschern zugeführt, welche Gillespie zum Unterschied von dem Teerwascher als Lösungswascher bezeichnet. Das Waschen der Gase mit verdünnten Säuren ist nicht mehr üblich. Unter den mechanischen Waschern unterscheidet man vertikale und horizontale Wascher. Die vertikalen Waschapparate, wie sie beispielsweise auf den Dempster Werken in Betrieb sind, müssen große Abmessungen erhalten; als Füllmaterial dienen gewöhnlich hochgestellte Bretter, welche so angeordnet sind, daß sie sehr feine Kanäle bilden, durch welche das Gas hindurchzieht, während ein beständiger Regenschauer über die Bretter und die Kanäle

* „Stahl und Eisen“ 1902 S. 513. Vergleiche auch „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“ Band II S. 105.

hinabläuft. Mit horizontalen Waschern sind auf verschiedenen Werken befriedigende Ergebnisse erzielt worden. Die Länge eines solchen Apparats hängt von der Menge der zu behandelnden Gase ab, während der Querschnitt immer gleichgehalten wird. Das Gas tritt entlang einer Seite möglichst vollkommen über die Länge des Gefäßes verteilt ein; 0,9 m über dem Boden desselben befindet sich eine horizontale Scheidewand, welche sich von der einen Seite zur andern erstreckt; entlang der Mittellinie des Waschers ist eine vertikale Scheidewand angeordnet, welche von der Decke bis zur horizontalen Scheidewand reicht, so daß die eine Seite des Apparates über der horizontalen Scheidewand von dem entsprechenden Raum auf der andern Seite der vertikalen Scheidewand vollständig abgeschlossen ist; im übrigen ist die Arbeitsweise des Waschers ganz ähnlich wie bei dem früher erwähnten Teerwascher. Die Wirkung der Exhaustoren auf die Wascher ist aber eine solche, daß an den Auslaßöffnungen ein feiner Sprühregen entsteht und das abziehende Gas mit diesem Sprühregen in innige Berührung kommt. Zuweilen hat man diese Wascher, von denen meist zwei vorhanden sind, zu beiden Seiten der Exhaustoren, d. h. einen vor und einen hinter denselben aufgestellt, doch ist das im allgemeinen nicht üblich; man ordnet vielmehr die Wascher fast immer hinter den Exhaustoren an, da einerseits die ungewaschenen Gase im Gegensatz zu den gewaschenen Gasen in sich selbst ausreichend Schmiermittel zum Schmieren der Exhaustorzylinder haben, und man anderseits annimmt, daß ein stärkerer Sprühregen erzeugt wird, wenn das Gas durch die Wascher gedrückt, als wenn es durch dieselben gesaugt wird. Der letzte Wascher erhält möglichst kühles reines Wasser. Die Scheidung der Ammoniaklösung von dem Teer erfolgt in einem Separator. Der Teer aus den Kondensatoren ist schwer und sinkt in der Ammoniakflüssigkeit unter, während der aus den Waschern stammende leichte Teer auf der Oberfläche schwimmt, eine grüne Farbe und eine schaumige Beschaffenheit zeigt, welch letztere wahrscheinlich von eingemengten Gasblasen herrührt, da der leichte Teer bei längerer Ruhe in der Lösung niedersinkt. Von den letzten Waschern aus werden die Gase je nach ihrer weiteren Verwendung den Winderhitzern, Dampfkesseln, Gasmaschinen usw. zugeführt. Der gewonnene Teer wird zu Pech und Öl, die Ammoniaklösung zu Ammoniumsulfat verarbeitet. —

Eines der bemerkenswertesten Kapitel aus der Geschichte des britischen Eisengewerbes bildet die Entwicklung der

Eisenindustrie an der Nordostküste Englands,

über welche Sir Charles Mc Laren in dem Engineering Supplement der „Times" unter dem 3. Mai 1905 einige interessante Mitteilungen bringt. Danach betrug die gesamte Roheisenerzeugung Großbritanniens im Jahre 1740 wenig über 17 000 t, während in den Jahren 1903 und 1904 an der Nordostküste allein (unter welchem Begriff man die Grafschaft Durham und das nördliche Yorkshire zusammenfaßt) 3 157 779 t bezw. 3 266 991 t erblasen wurden. Diese Erzeugung wurde von 75 Hochöfen geliefert. Da nun aber in dem ganzen Bezirk 114 Hochöfen vorhanden sind, ist es augenscheinlich, daß diese an und für sich schon recht bedeutende Produktion noch beträchtlich gesteigert werden kann, um so mehr, als zurzeit viele der außer Betrieb stehenden Öfen mit Rücksicht auf eine Vergrößerung der Leistungsfähigkeit umgebaut werden. In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts waren an der englischen Nordostküste 38 Hochöfen in Betrieb, welche ihr Erz hauptsächlich aus dem Steinkohlenbecken von Durham, zum kleinen Teil auch aus dem nördlichen Yorkshire bezogen. Man nannte dieses letztere Erz Whitby-Stein, weil es in der Nähe dieser Stadt an der Seeküste in Knollen gefunden wurde. Die bedeutendste Firma war zu jener Zeit die Derwent Iron Company, welcher 14 der damals vorhandenen Hochöfen gehörten, und die im Jahre 1840 von der Northumberland- und Durham-Distrikt-Bank mit einem Kapital von nahezu 1 000 000 £ gegründet worden war. Als diese Bank im Jahre 1857 liquidierte, wurden die Eisenwerke der Derwent Iron Company, welche bereits 1½ Millionen Pfd. Sterl. gekostet hatten, von einer Gruppe von Bankaktionären übernommen, die im Jahre 1864 die Consett Iron Company mit einem Kapital von 4 000 000 £ ins Leben riefen. Die Aktien dieser Gesellschaft, auf welche damals 7 £ 10 s eingezahlt wurden, stehen augenblicklich 32 £ 10 s, und dieselbe ist jetzt die größte Eisen- und Stahlgesellschaft außerhalb Middlesbrough. Indessen verdankt sie, wie behauptet wird, ihre großen Dividenden weniger ihren Erfolgen in der Stahlgewinnung, da sie unter weniger günstigen Bedingungen arbeitet als die an der Küste liegenden Werke, als vielmehr ihren ausgezeichneten Kohlengruben. Ferner hat sie einen glücklichen Griff durch ihre Beteiligung an den Orconera-Gruben bei Bilbao getan, welche sie in Gemeinschaft mit den Firmen Guest in Dowlais, Krupp in Essen und einer spanischen Firma übernahm. Durch den günstigen Erfolg ihrer spanischen Unternehmung ermutigt, hat die Consett Company auch einen großen Anteil der Dunderland Iron Company erworben, welch letztere bekanntlich zu dem Zweck gegründet worden ist, geringhaltige norwegische Magneteisenerze nach dem Edison-Verfahren* zu verarbeiten. Die eisenreichen Konzentrate sollen nach Middlesbrough eingeführt und in den dortigen Hochöfen in Form von Briketts verhüttet werden. Da die Weardale Iron and Coal Company, welche sich in ähnlicher Lage wie die Consett Company befand, ihre Eisen- und Stahlwerke im Innern aufgegeben und ihren Schwerpunkt nach der Küste verlegt hat, so scheint es klar, daß heutzutage, abgesehen von besonders günstigen Umständen, Stahl geringerer Qualitäten und Roheisen an der Küste erzeugt werden müssen. Die mit der Weardale Company in Verbindung stehende Cargo Fleet Company errichtet dort jetzt mit einem Aufwand von 1 000 000 £ ein Werk, welches mit den modernsten Einrichtungen versehen werden und unter anderm eine Talbot-Anlage und mehrere nach amerikanischem Muster erbaute Walzenstraßen umfassen soll. Die größte Firma des ganzen Distrikts sind aber Bolckow, Vaughan & Co., deren ursprüngliche Teilhaber als die Pioniere der Clevelander Eisenindustrie anzusehen sind. In ihren Hochöfen zu Witton-Park wurden im Jahre 1850 Versuche mit Clevelander Eisenerzen angestellt, und im Jahre 1851 erbaute die Firma einige weitere Öfen zu Middlesbrough von 12,8 m Höhe, womit eigentlich der Grund zu dieser jetzt zu einer solchen Bedeutung emporgewachsenen Industrie gelegt war. Ihnen folgten 1852 Gilkes, Wilson, Lloyd & Co. und Bell Brothers, welch letztere im Jahre 1854 ihre Öfen in Port Clarence errichteten. Im Jahre 1865 wurde die Firma Bolckow, Vaughan & Co. mit einem Kapital von 3 200 000 £ in eine Aktiengesellschaft umgewandelt. Gegenwärtig hat diese Gesellschaft den Bau eines neuen Hochofenwerkes unternommen, welches zwei Hochöfen von 25,9 m Höhe umfassen wird. Der bedeutendste Erzeuger von Flußeisenträgern in England ist die Firma Dorman, Long & Co., deren Aktien infolge der niedrigen Preise für Brückenmaterial ziemlich ungünstig stehen. Doch hat diese Gesellschaft die Stammaktien der Firma Bell Brothers (welche bekanntlich von dem verstorbenen Sir Lowthian Bell und seinen Brüdern John und Thomas Bell gegründet

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1898 S. 133; 1904 S. 278, 1277 und 1336.

worden ist) sowie diejenigen der North-Eastern Steel Company erworben. Unter den für billige Erzeugung von Röhren und schweren Gußstücken gut eingerichteten Werken ist die Firma Cochrane & Co. hervorzuheben. Die folgende Zusammenstellung zeigt die Liste der wichtigsten Hochofenwerke an der Nordostküste Englands sowie der am 31. Dezember 1904 daselbst in und außer Betrieb befindlichen Hochöfen.

	Insgesamt	In Betrieb	Außer Betrieb
Durhamdistrikt:			
Carlton Iron Co. (Ltd.) . .	3	1	2
Bell Brothers (Ltd.) . .	12	8	4
Consett Iron Company (Ltd.)	7	6	1
Palmer's Shipbuilding and Iron Company (Ltd.) . .	5	3	2
Linthorpe Dinsdale Smelting Company	4	2	2
Seaton Carew Iron Comp.	3	2	1
Tees Bridge Iron Company	3	1	2
Weardale Iron and Coal Company	2	1	1
Clevelanddistrikt:			
North-Eastern Steel Comp.	4	3	1
Gjers, Mills and Co. . . .	4	3	1
Cargo Fleet Iron Company	2	1	1
Bolckow, Vaughan and Co. (Ltd.)	23	17	6
Lackenby (Tees Furnace Company, Ltd.)	3	2	1
Linthorpe-Dinsdale Smelting Company (Ltd.) (Linthorpe Iron Works) . .	6	3	3
Sir B. Samuelson and Co. (Ltd.)	8	5	3
Normanby Iron Co. (Ltd.)	4	2	2
Cochrane and Co. (Ltd.) .	4	3	1
Walker, Maynard and Co.	6	5	1
Skinningrove Iron Company	5	3	2
Wilsons, Pease and Co. .	3	3	—
W. Whitwell and Co. (Ltd.)	3	2	1
	114	76	38

Die Roheisenerzeugung stellt sich in dem Zeitraum 1894/1903 wie folgt:

	Hämatitroheisen	Gewöhnliches und basisches Roheisen	Spiegeleisen, Ferromangan, Chrom- und Siliziumeisen	Insgesamt
1903	1050117	2010456	97205	3157779
1902	1088699	1835527	84015	3008241
1901	1033180	1750253	81805	2865238
1900	1189782	1868326	101239	3159347
1899	1273038	1928540	101841	3303418
1898	1207934	1973228	68642	3249804
1897	1066140	2118381	66314	3248803
1896	1248999	1944803	69515	3262317
1895	1126644	1782321	64010	2972976
1894	1197251	1769236	54962	3021449

Die Abmessungen der Hochöfen sind ziemlich verschieden. die größten haben 25,9 m Höhe bei 7 m Kohlensackdurchmesser, wahrend die kleinsten bei 4,9 m Kohlensackdurchmesser 18,3 m hoch sind. Die wochentliche Roheisenerzeugung schwankt je nach Größe des Ofens und der Qualität des erzeugten Roheisens zwischen 500 und 1300 t. In der oben angeführten Zusammenstellung fallt die Stetigkeit der in dem letzten Jahrzehnt erzielten Produktionen auf. Die höchste Erzeugung wurde im Jahre 1899 mit 3 303 418 t erreicht; dieser gegenüber steht als geringste Erzeugung diejenige des Jahres 1901 mit 2 865 238 t. Die größte Schwankung beträgt daher nur ein wenig über 13 %. Dagegen haben sich die Verkaufspreise für Roheisen in den letzten zehn Jahren zwischen den Grenzen 35 s 2 d und 68 s 1 d bewegt, entsprechend einem Unterschied von 94 %. Bemerkenswert hierbei ist jedoch, daß die Preise nach der im Jahre 1899 und 1900 eingetretenen Hochkonjunktur weit höher gewesen sind, als in den der Hausseperiode vorangegangenen Jahren, und dies, trotzdem die Leistungsfähigkeit der Hochofenwerke in den Vereinigten Staaten, Deutschland und anderen Ländern außerordentlich gestiegen ist. Ferner ist der Umstand sehr zu beachten, daß die Preise jetzt nicht mehr in unmittelbarer Abhängigkeit von den auf den Werken bezw. in den Lagerhäusern vorhandenen Vorräten zu stehen scheinen. Früher waren weichende Preise ein sicheres Anzeichen des Wachsens der Vorräte, im vergangenen Jahr aber hat man in England zuerst eine Periode fallender Preise bei abnehmenden Vorräten, gegen Ende des Jahres 1904 aber, was noch merkwürdiger ist, eine Periode steigender Preise bei wachsenden Vorräten erlebt. Dies deutet wohl darauf hin, daß der englische Markt nach und nach gegen auswärtige Einflüsse empfindlicher geworden ist.

Daß die auf den Werken an der englischen Nordostküste zutage tretenden Bestrebungen, durch Modernisierung der Anlagen ihre Leistungsfähigkeit zu erhöhen und die Gestehungskosten herabzusetzen, in England nicht vereinzelt dastehen, geht aus einem Aufsatz der „Iron and Coal Trades Review“ über

Leistungen im englischen Hochofenbetriebe

hervor. Es muß allerdings hierzu von vornherein bemerkt werden, daß diese Bestrebungen bis jetzt nur stellenweise von Erfolg gekrönt waren, und in manchen Bezirken Englands noch sehr kleine Produktionen an der Tagesordnung sind. Nach der obengenannten Quelle ist das Zögern der englischen Hüttenleute, der modernen, auf eine Vergrößerung der Erzeugung gerichteten Entwicklung Rechnung zu tragen, zu einem nicht unwesentlichen Teil auf die von dem verstorbenen Sir Lowthian Bell in Wort und Schrift verfochtenen Ansichten über die Unwirtschaftlichkeit großer Hochofenleistungen zurückzuführen. Es gab (und gibt auch jetzt noch) zahlreiche Hochöfner, welche die Meinung vertreten, daß sich längere Hüttenreisen und größere Erzeugungen auf einer und derselben Zustellung erzielen lassen, wenn man nicht mit hoher Windpressung arbeitet. Seit einigen Jahren ist jedoch in England in dieser Hinsicht ein Umschwung der Meinungen eingetreten. Von den neuen Anlagen in Cleveland ist bereits oben die Rede gewesen. Mit den dort im Bau befindlichen Öfen moderner Konstruktion hofft man eine Maximalerzeugung von 2000 t in der Woche oder rund 285 t täglich zu erzielen, eine Ziffer, die in England bis jetzt noch nicht erreicht zu sein scheint.* Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß auch diese Erzeugung gegenüber den Produktionen mancher amerikanischer sowie auch deutscher Hochöfen keine außerordentliche Leistung darstellt, werden doch beispielsweise in dem Burgersschen Eisenpanzerofen der Gewerkschaft Deutscher Kaiser bei Bruckhausen am Rhein bei tadellosem Gang etwa 500 t Thomaseisen täglich erblasen.** Zur-

* Die größten bisher in England erzielten durchschnittlichen Leistungen betrugen nach Axel Sahlin 218 bis 232 tons täglich (vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1168).

** Die 10 Hochöfen der Edgar Thomson-Werke lieferten nach dem „Pittsburg Dispatch“ am 27. April d. J. zusammen 5200 tons, demnach 520 tons f. d. Ofen.

zeit beträgt die durchschnittliche Leistung der mit Clevelander Eisenerz betriebenen Hochöfen nicht über 700 t die Woche. Nach früheren Berichten* werden in den Hochöfen der Barrow Hematite Company 750 t in der Woche erzeugt. Recht niedrig erscheinen die Erzeugungen der schottischen Hochöfen, so daß es fast wie ein Scherz klingt, wenn gesagt wird, daß die durchschnittliche Erzeugung in den letzten fünf Jahren von 265 auf 303 t die Woche oder von 38 t auf 43 t täglich gestiegen sei. Besser sind die Leistungen an der englischen Westküste, wo die Werke im Jahre 1904 durchschnittlich 871 t wöchentlich oder rund 125 t täglich f. d. Ofen lieferten, was gegenüber dem Vorjahr eine Steigerung von 7 % bedeutet. Ebenso niedrig wie in Schottland stellen sich die Hochofenleistungen in einigen der im Innern gelegenen Bezirke, in welchen etwa 12000 bis 15000 t jährlich oder 33 bis 41 t auf den Hochofen entfallen.

E. Bahlsen.

Elliptischer Holzkohlenhochofen zu Nishnji-Tagil (Ural).

In der „Metallurgie des Roheisens, Eisens und Stahls" von W. N. Lipin,** Professor in St. Petersburg, finden sich außer einer Fülle hochinteressanten Materials über die in gewaltigem Aufschwunge befindliche russische Eisenindustrie auch Angaben über den Betrieb eines kleinen elliptischen Holzkohlenhochofens auf dem bekannten Uralhüttenwerke Nishnji-Tagil, die uns der Wiedergabe wert erscheinen. Wir vervollständigen sie indessen durch Mitteilungen, die uns von befreundeter Seite zugehen.

Der genannte kleine Hochofen dient ausschließlich zur Herstellung von Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilizium, Silicospiegel und Ferrochrom. Er hat eine Höhe von 10750 mm und ein auswechselbares Gestell von 900 × 400 mm Querschnitt. Die Anzahl der Formen beträgt vier, die Düsen haben 32 mm Durchmesser und der Wind hat eine Pressung von 3½ bis 4 Zoll Quecksilbersäule. Früher wurde der Wind in einem eisernen Röhrenapparat bis auf max. 600° C. erhitzt, welcher jedoch mittlerweile durch zwei steinerne Massick-Crook-Winderhitzer ersetzt worden ist, in denen eine durchschnittliche Windtemperatur von 400° C. erreicht wird.

Spiegeleisen. Bei dem Erblasen von Spiegeleisen kommen folgende Erze und Zuschläge zur Verwendung:

Wysokogorskaja-Eisenerz:

SiO_2	2,49 %	CaO	0,71 %
Al_2O_3	3,06 „	MgO	1,03 „
Fe_2O_3 . . .	92,67 „	P_2O_5	0,04 „
Mn_2O_3 . . .	1,41 „	CuO	0,08 „

Manganerz (geröstet):

SiO_2	2,50 %	CaO	0,18 %
Al_2O_3 . . .	6,56 „	MgO	0,50 „
Fe_2O_3 . . .	10,39 „	P_2O_5	0,06 „
Mn_3O_4 . . .	76,10 „	PbO	1-2 „

Sherebzowskaja-Erz:

SiO_2	34,00 %	FeO	9,35 %
Al_2O_3 . . .	4,06 „	CaO	0,85 „
Fe_2O_3 . . .	50,91 „	MgO	0,38 „

Zuschlagsand:

SiO_2	60,15 %	Mn_3O_4 . . .	0,55 %
Al_2O_3	15,45 „	CaO	7,00 „
Fe_2O_3 . . .	6,96 „	MgO	2,45 „

Man arbeitet mit zwei verschiedenartig zusammengesetzten Möllern und setzt, je nach Bedarf

	bei Möller 1	bei Möller 2
von Wysokogorskaja-Erz .	82,75 %	71,75 %
„ Manganerz	3,50 „	3,50 „
„ Sherebzowskaja-Erz . .	—	11,00 „
„ Zuschlagsand.	13,75 „	13,75 „

Eine Kohlengicht besteht aus 1,078 cbm Holzkohle und zwar in diesem Falle aus je zur Hälfte Birkenkohle und Fichtenkohle, im Gesamtgewichte von etwa 183 kg. Auf eine solche Kohlengicht werden von einem der beiden Möller etwa 82 kg gesetzt und in 24 Stunden durchschnittlich 40 solcher Gichten durchgesetzt.

Ferromangan. Nach den Mitteilungen von Professor Lipin besteht der Möller aus Manganerzen der Umgebung von Nishnij-Tagil, welche im gerösteten Zustande 76 bis 77 % Mn_3O_4 enthalten, mit einem Zusatze von Eisenerz mit 47,5 % Fe, Kalkstein und zurückgehender Ofenschlacke. Eine Gicht besteht aus 1,078 cbm Birkenkohle im Gewichte von 213 bis 221 kg, auf welche etwa 115 kg des Möllers gesetzt werden. In 24 Stunden werden etwa 30 solcher Gichten durchgesetzt, d. h. es werden verhüttet 2293 kg Manganerz, 737 kg Eisenerz, 360 kg Kalkstein, 213 kg Hochofenschlacken und erzeugt etwa 1147 bis 1310 kg Ferromangan von 60 bis 80 % Mn. Die entfallende Hochofenschlacke hatte nach Angaben des Hüttenlaboratoriums folgende Zusammensetzung:

Bei einem Mn-Gehalt im Produkt von	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	MnO	FeO	BaO	CaS	Silizierungsgrad
62,7 %	34,30	8,19	26,71	3,13	21,37	0,91	5,44	—	1,00
65 „	28,47	11,70	14,43	3,60	36,47	1,17	2,53	0,06	0,76
76,8 „	33,30	9,05	32,70	2,70	12,54	0,59	4,26	—	1,00
77 „	28,80	9,89	37,68	2,66	11,51	1,00	8,58	—	0,78

Sie stellt demnach ein 0,88-Silikat dar. Auf 1000 kg Ferromangan sind durchschnittlich 4500 bis 5000 kg Birkenkohle erforderlich.

Die Gichtgase hatten braunschwarze bis schwarze Farbe und brannten sehr schlecht; ihre Temperatur im Gasfange betrug etwa 600° C. Ihre Analyse ergab:

	Volumenprozent	Gewichtsprozent
CO_2	2,7	4,45
CO	31,4	32,90
CH_4	0,8	0,47
H	6,5	0,50
N	58,6	61,68

Das Verhältnis von $CO_2 : CO$ betrug demnach 0,086 % bezw. 0,135 %. Nach den uns zugegangenen Angaben hatte die Hochofenschlacke vom Manganschmelzen folgende Zusammensetzung:

	A	B
SiO_2	35,70 %	31,00 %
Al_2O_3	9,42 „	10,93 „
FeO	4,68 „	1,85 „
MnO	36,50 „	47,25 „
CaO	13,38 „	9,35 „

Der Möller setzte sich in folgender Weise zusammen:

	%		%
Manganerz . . .	84,5	Zuschlagsand . . .	4,5
Kalkstein . . .	4,5	Hochofenschlacke .	6,5

Von diesem Möller wurden auf eine Holzkohlengicht von 1,078 cbm Birkenkohle im Gewicht von

* „Stahl und Eisen" 1902 S. 241.

** Siehe die Besprechung des Werkes in „Stahl und Eisen" 1904 Heft 24 S. 1462.

215 kg 82 bis 98 kg gesetzt. Die Produktion betrug 980 bis 1147 kg Ferromangan in 24 Stunden. Der Ofen wurde jedoch derart angegriffen, daß er nicht länger als 4 bis 6 Wochen hielt; auch widerstanden die Rohre des Winderhitzers der hohen Temperatur nicht länger, als die Zustellung des Ofens.

Ferrosilizium. Nach Prof. Lipin betrug die Windtemperatur hierbei 400° C., wie beim Manganschmelzen; die Pressung 4 Zoll Quecksilber. Die Beschickung bestand aus 278,5 kg Eisenerz mit 30 % SiO_2, 131 kg Kalkstein, 57 kg Zuschlagsand. Hiervon wurden auf eine Gicht von 1,078 cbm Birkenkohle = 215 kg etwa 115 kg gesetzt. Solcher Gichten setzte der Ofen etwa 40 bis 45 in 24 Stunden durch und erzeugte 1474 bis 1965 kg Ferrosilizium von 12 bis 15 % Si mit einem Kohlenverbrauch von 5000 bis 5500 kg auf 1000 kg Ferrosilizium.

Die Schlacke hatte folgende Zusammensetzung:

	SiO_2 %	Al_2O_3 %	FeO %	MnO %	CaO %	MgO %	BaO %	S %	Silizierungsgrad
I	45,35	8,51	0,95	Spur	40,95	4,02	0,05	0,12	1,36
II	42,50	12,83	0,50	0,33	33,46	0,81	—	—	1,30
III	42,95	25,51	2,54	4,09	10,08	14,57	—	—	1,00

Die Herstellung von 10 bis 12 % Ferrosilizium, sogenanntem Atlaseisen, erfolgt in demselben Ofen und bot keinerlei Schwierigkeiten. Die fallenden Schlacken wurden auch wieder mit verschmolzen; sie hatten, abweichend von Obigem, folgende Zusammensetzung:

	A	B
SiO_2	42,40 %	37,28 %
Al_2O_3	32,60 „	38,50 „
FeO	1,80 „	2,70 „
MnO	2,88 „	2,46 „
CaO	15,99 „	17,16 „
MgO	4,50 „	1,31 „

Wesentlich bei der Erblasung von Ferrosilizium ist die große Menge der Schlacke, die viel wichtiger ist, als ein hoher Silizierungsgrad.

Silicospiegel. Der Möller bestand aus:

Wysokogorskaja-Erz	60 %
Manganerz	16 „
Sherebzowskaja-Erz	10 „
Zuschlagsand	14 „

Auf eine Kohlengicht von 1,078 cbm Birkenkohle = 215 kg wurden von diesem Möller etwa 82 kg gesetzt. Der hergestellte Silicospiegel enthielt:

Mn . . . 10—15 % Si . . . . 10—13 %

Die entfallende Schlacke zeigte folgende Zusammensetzung:

SiO_2	43,00 %	MnO	8,10 %
Al_2O_3	29,93 „	CaO	11,80 „
FeO	8,43 „	MgO	8,50 „

Ferrochrom. Das verwendete Chromerz hatte:

SiO_2	5,70 %	MnO	0,74 %
Al_2O_3	14,14 „	CaO	1,29 „
FeO	17,55 „	MgO	16,09 „
Cr_2O_3	44,23 „		

Die beiden zur Verhüttung kommenden Möller waren:

	Möller 1	Möller 2
Chromerz	42,9 %	47,1 %
Kalkstein	14,2 „	12,4 „
Zuschlagsand	20,3 „	21,2 „
Schweißofenschlacke	22,6 „	19,3 „

Von einem dieser beiden Möller wurden auf eine Kohlengicht, d. h. auf 1,078 cbm = 218 kg bester Birkenkohle etwa 102 kg gesetzt. In dem Erzeugnis waren zuweilen bis zu 50 % Cr enthalten; zumeist betrug jedoch der durchschnittliche Gehalt 30 % Cr.

Schneller Bau einer Walzenzugmaschine von 2250 P. S.

Durch den Bruch der Kolbenstange an der Walzenzugmaschine wurde am 25. August vorigen Jahres die Drahtstraße der Düsseldorfer Eisen- und Draht-Industrie in Düsseldorf zum Stilliegen gezwungen. Da die Reparatur der stark beschädigten Maschine ungefähr 10 Wochen in Anspruch genommen haben würde, entschloß sich die Gesellschaft zur Beschaffung einer neuen, stärkeren Maschine unter Benutzung des Fundaments der früheren Maschine. Die Lieferung der neuen Maschine wurde der Firma Ehrhardt & Sehmer G. m. b. H. in Schleifmühle-Saarbrücken übertragen, welche auch die frühere Maschine gebaut hatte, und von dieser in der kurzen Zeit von 14 Wochen zur Ausführung gebracht. Die etwa 2250 ind. P. S. leistende Maschine mit Seilschwungrad, im Gesamtgewicht von etwa 120000 kg, wurde am 29. August 1904 bestellt. Obwohl die Modelle nicht alle vorhanden waren und zum Teil einer Abänderung bedurften, so konnte doch schon Anfang November, also nach kaum neun Wochen vom Tage der Bestellung an gerechnet, mit der Anlieferung der Maschinenteile begonnen werden. Die Montage selbst nahm nur 3½ Wochen in Anspruch, so daß die Maschine am 7. Dezember 1904 in Betrieb gesetzt werden konnte, in dem sie von da ab regelmäßig und ohne Störungen verblieben ist. Diese Leistung der Erbauerin beansprucht alle Achtung.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. April 1904 tons	1905 tons
Alteisen	6 504	7 997
Roheisen	43 574	38 782
Eisenguß*	—	592
Schmiedestücke*	—	156
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	38 248	25 135
Bandeisen und Röhrenstreifen	4 549	4 852
Bleche nicht unter ⅛ Zoll	12 714	14 092
Desgl. unter ⅛ Zoll	7 882	5 606
Walzdraht	6 526	11 537
Drahtstifte	9 458	12 895
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	4 826	4 223
Schrauben und Muttern	1 777	1 699
Schienen	13 546	16 436
Radsätze	174	476
Radreifen und Achsen	1 498	880
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	35 860	33 314
Stahlhalbzeug	176 275	203 572
Stahlguß*	—	690
Stahlschmiedestücke*	—	3 074
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	32 091	13 980
Träger	41 279	35 155
Insgesamt	436 781	435 116
Im Werte von £	2 674 860	2 679 571

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. April	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	49 777	47 229
Roheisen	278 549	266 645
Schmiedestücke*	—	2 037
Eisenguß*	—	192
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	37 114	41 399
Gußeisen, nicht besond. gen.	18 362	13 723
Schmiedeisen, " " "	20 549	13 264
Schienen	141 324	170 776
Schienenstühle und Schwellen	10 295	22 857
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	22 805	20 796
Draht	18 909	11 645
Drahtfabrikate		12 325
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	33 191	35 698
Desgl. unter 1/8 Zoll	12 056	14 845
Verzinkte usw. Bleche	129 268	132 617
Schwarzbleche zum Verzinnen	20 948	18 485
Panzerplatten	—	101
Verzinnte Bleche	109 584	127 734
Bandeisen und Röhrenstreifen	11 582	10 293
Anker, Ketten, Kabel	8 983	8 962
Röhren und Fittings aus Schweißeisen	56 578	27 404
Desgleichen aus Gußeisen		25 027
Nägel, Holzschrauben, Nieten	6 869	8 182
Schrauben und Muttern	5 208	5 854
Bettstellen	5 023	5 185
Radsätze	8 862	7 925
Radreifen, Achsen	5 106	4 066
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	1 324	3 791
Stahlguß*	—	266
Stahlschmiedestücke*	—	289
Stahlstäbe, Winkel, Profile	37 527	40 006
Träger	14 908	19 435
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	21 164	22 114
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	1 079 855	1 138 162
Im Werte von £	9 195 223	9 723 198

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Eine neue erfreuliche Vermehrung der Rheinflotte.

Aus deutschem Stahl auf deutscher Werft gebaut und mit deutschen Kesseln und deutschen Maschinen versehen, machte der neue Dampfer „Elberfeld" am 6. Mai d. J. von Düsseldorf aus seine wohlgelungene Probefahrt. Diesen Dampfer hat die Direktion der Dampfschiffahrtsgesellschaft für den Nieder- und Mittelrhein auf der Werft von Sachsenberg in Deutz bauen lassen. Der neue Dampfer soll dem Personen- und Frachtverkehr dienen. Die Materialien für den Schiffskörper sind durchweg aus Siemens-Martin-Flußeisen hergestellt und entsprechen den Anforderungen des Germanischen Lloyd. Der Schiffsform nach ist das Boot ein Glattdeckschiff und zählt zu der Deutschland-Klasse der Gesellschaft. Seine Länge in der Wasserlinie beträgt 71 m, die ganze Länge über Deck 73 m, die Breite zwischen den Radkasten 8,25 m, die Breite über alles 15,75 m und die Höhe mitten unter Deck 2,80 m. Der Tiefgang im dienstbereiten Zustande, d. h. bei Normalwasser in den Hauptkesseln, 15 t Kohlen in den Bunkern, 4 t Inventar des Restaurateurs und der gesamten Ausrüstung einschließlich Personal beträgt 950 mm am tiefsten Punkte. Die Hauptantriebsmaschine ist schrägliegend, gehört zu dem System der Verbundmaschinen mit Kondensation und indiziert bis 750 P. S. Die Fortbewegung des Bootes wird durch zwei Seitenräder, welche mit beweglichen eisernen Schaufeln versehen sind, bewirkt. Außer der Hauptmaschine sind noch verschiedene Hilfsmaschinen, wie Dampfsteuer, Lichtmaschine, Dampfkran, Dampfladewinde, Feuerspritze und Dampflenzpumpe, vorhanden. Die beiden Hauptdampfkessel haben eine Gesamtheizfläche von 266 qm und sind für einen Überdruck von 8½ Atm. konstruiert. Außer diesen ist noch ein kleiner Hilfskessel vorhanden, welcher für die Hilfsmaschinen benutzt wird, sobald die Hauptkessel außer Tätigkeit sind. Die Heizung sämtlicher Räume wird durch Dampf bewirkt. Unter Deck befinden sich die von der Firma J. C. Pfaff in Berlin vornehm ausgestatteten Räume für den Personenverkehr, im Radkasten liegt das Rauchzimmer in üblicher Anordnung. Über den Radkastenaufbauten erhebt sich in der Länge derselben und das Mittelschiff überdeckend ein geräumiges Promenadendeck, das vom Hauptdeck durch eine sehr bequeme Treppe zu erreichen ist. Ausstattung, Ausrüstung und Leistung entsprechen in allen Teilen den Anforderungen der Neuzeit. Mit diesem Neubau ist der Bestand der Flotte, der dem Personen- und Frachtverkehr dient, vervollständigt. Wie sehr die Leistungsfähigkeit der neuen Boote gegenüber den alten gewachsen ist, zeigt folgende Gegenüberstellung: Die Boote Bismarck, Deutschland, Arnold Walpod, Gutenberg, Parcival und Elberfeld haben eine Gesamtladefähigkeit von 1750 t, während früher die demselben Verkehr dienenden Boote: Victoria, Stadt Bonn, Elisabeth, Gutenberg, Concordia und Mathilde nur eine Gesamtladefähigkeit von 438 t hatten. Die höchst zulässige Personenzahl, welche mit den neuen Booten befördert werden kann, beträgt 8630, während die alten Boote insgesamt nur 4000 Personen aufnehmen konnten. Ein Hauptvorteil der neuen Schiffe besteht aber noch darin, daß dieselben einen ganz wesentlich geringeren Tiefgang haben als die alten und so auch noch bei kleinstem Wasser den Verkehr ungestört aufrecht erhalten können.

Schwebebahnen nach Art der Bleichertschen Drahtseilbahnen.

Zu diesem in Heft 9 Seite 555 gebrachten Referat, das uns vom Verein für Eisenbahnkunde zugegangen war, wird uns von der Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis mitgeteilt, daß sich in den Bericht infolge ungenauer Aufnahme seitens des Stenographen einige Irrtümer eingeschlichen haben.

Die Erztransportanlage, die sich nach dem Bericht in Korsika befindet, ist in Wirklichkeit auf der Insel Elba, und ebenso ist die Landungsanlage mit der Drahtseilbahn nicht, wie angegeben, in Neu-Kalifornien, sondern für die Gesellschaft Le Nickel in Neu-Kaledonien im Bau. Sodann wird über die Drahtseilbahn von Chilecito gesagt, die Kosten derselben einschließlich aller Erdarbeiten betrügen 36 Millionen Mark. In Wirklichkeit sind es aber nur 3,6 Millionen Mark, von welchen auf die Lieferung der Eisenteile, der eigentlichen Drahtseilbahn, rund 1 Million Mark entfallen, während die Förderkosten sich gegenüber von 50 *M* früher, bei nur halber Belastung der Bahn auf 11 *M*, bei voller Belastung auf 5,30 *M* stellen.

Zu der Karte Tafel XI in Heft 9.

Durch ein bedauerliches Versehen wurde bei Wiedergabe der dem letzten Heft als Tafel XI beigefügten Karte: „Übersicht der Eisenindustrie in Lothringen und Luxemburg sowie im angrenzenden Longwyer und Nancyer Erzbecken" unterlassen anzugeben, daß die Karte nach den Angaben des Hrn. Verkehrsinspektor Krell in Metz gezeichnet und ursprünglich für den letzten Bergmannstag in Saarbrücken hergestellt ist.

Bücherschau.

Die Technik in der Eisengießerei und praktische Wissenschaft. Analysen, Gattierungen, Festigkeiten, Schmelzöfen, Trockenkammern, Inoxydation, Formmaschinen, Allgemeines sowie die Schweißverfahren und Gußeisenveredelung nach dem Verfahren von Dr. Goldschmidt. Von A. Messerschmitt, Ingenieur. Erläutert mit 15 Zeichnungen und 28 Skizzen. Essen a. d. Ruhr 1904, G. D. Baedeker, Verlagsanstalt.

Der zweite Band der „Kalkulation und Technik der Eisengießerei" von A. Messerschmitt ist in der vorliegenden dritten Auflage unter Hinzufügung neuer Kapitel und Erweiterung der früheren vollständig neu bearbeitet worden. Die erste Abteilung bringt zahlreiche Analysen von Roheisen, Flußeisen, Stahl und solche der verschiedensten anderen Rohmaterialien des Gießereiwesens. Hieran schließen sich allgemeine, zum Teil unklare und unrichtige Ausführungen über die Einflüsse der Fremdkörper auf die Eigenschaften des Roheisens. Das nächste Kapitel über die Gußwaren, die Zusammensetzung derselben und die zweckmäßigsten Gattierungen enthält wichtige Fingerzeige für den Praktiker. Es folgen Betrachtungen über die Festigkeitseigenschaften, Verunreinigung des Gußeisens sowie Arbeitseigenschaften desselben; Gebläse, Formmaterialien und Wärmeschutzmittel schließen dieses Kapitel. Die zweite Abteilung beschäftigt sich mit den Kupolöfen, Flammöfen und Trockenkammern. Hierauf wird die Inoxydation des Gußeisens, sowie das Schweißen und die Veredelung desselben behandelt. Die letzte Abteilung erläutert den Formmaschinenbetrieb, die Beschickung und den Betrieb der Kupolöfen, die Kitte in den Eisengießereien, die Abnahmevorschriften sowie verschiedene physikalische Grundbegriffe. Ein Anhang mit einem Verzeichnis von Zechen und Hochofenwerken bildet den Schluß.

Die Einteilung des Werkchens kann nicht gerade klar und übersichtlich genannt werden; vielleicht legt der Verfasser bei einer neuen Auflage hier die verbessernde Hand an. Dagegen muß hervorgehoben werden, daß die Darstellung der Vorgänge der Praxis auf einer reichen, vieljährigen Erfahrung im Gießereiwesen basiert, und der Fachmann deshalb viel Neues und Wissenswertes in dem kleinen Werk findet, das jedem Gießereimann warm empfohlen werden kann.

F. Wüst.

Report of the Commission appointed to investigate the different elektro-thermic processes for the smelting of iron ores and the making of steel in operation in Europe. Von Dr. Eugene Haanel, Superintendent of Mines, Department of the Interior, Ottawa, British Columbia.

Gegen Ende des Jahres 1903 hat der kanadische Minister des Innern eine Kommission ernannt, welche die Aufgabe erhielt, die verschiedenen in Europa in Anwendung stehenden elektrothermischen Prozesse zum Schmelzen von Eisenerzen und Herstellung von Stahl zu studieren und über ihren praktischen Wert einen ausführlichen Bericht abzustatten. An die Spitze dieser Kommission wurde der Superintendent für Bergwesen, Dr. Eugene Haanel, gestellt, dem als Spezialfachleute der Elektro-Ingenieur C. E. Brown und der bekannte englische Hüttenmann F. W. Harbord zur Seite standen. Über die Ergebnisse dieser Studienreise ist in Stahl und Eisen bereits auszüglich berichtet worden.* Das gesamte von der Kommission gesammelte Material ist in dem obengenannten Buch niedergelegt, welches als wesentlichen Teil die Berichte der drei obengenannten Kommissionsmitglieder über die besuchten europäischen Werke umfaßt. Daran schließen sich ein Bericht Haanels über das Ruthenburgverfahren sowie als Anhang einige aus dem Französischen bezw. Italienischen übersetzte Abhandlungen von Harmet, Gin, Stassano und Vattier. Die von der Kommission auf ihrer Europareise gemachten Erfahrungen, die um so bemerkenswerter sind, als sie zum größten Teil auf eigenen Messungen und Beobachtungen beruhen, sind in dem Haanelschen Werk in ausgezeichneter Weise dargestellt und durch die Wiedergabe zahlreicher Zeichnungen und photographischer Aufnahmen erläutert worden, so daß das Buch als ein wertvoller Beitrag zur Frage der elektrischen Eisen- und Stahldarstellung angesehen werden kann.

Perkin, Dr. F. Mollwo: *Practical Methods of Electro-Chemistry.* p. XII, 322. Mit 64 Abbildungen. Verlag Longmans, Green & Co. London 1905. Preis 6 sh.

Das vorliegende Buch ist eine Kombination einer Anleitung für quantitative elektroanalytische Metallfällungen und einer Anleitung zur Darstellung anorganisch- und organisch-elektrochemischer Präparate. Der allgemeine Teil (Stromerzeugung und Messung, Apparate usw.) umfaßt 79 Seiten, die Elektroanalyse 110 Seiten, 89 Seiten sind den Präparaten gewidmet und 30 Seiten bringen Umrechnungen und Logarithmen. Man wird nicht fehl gehen, wenn man annimmt, daß den beiden Hauptteilen deutsche Vorbilder zugrunde liegen, die bei uns in getrennten Bearbeitungen erschienen sind. Das Buch ist zunächst für das eigene Unterrichtslaboratorium des Verfassers geschrieben. Bei den Beispielen für Elektroanalyse sind meist mehrere Methoden ausgewählt, dabei sind die verschiedenen Handgriffe beschrieben; die Vorschriften für die Präparate, namentlich die organischen, sind sehr reichhaltig. Das Buch ist jedenfalls eine ganz brauchbare Anleitung für das Unterrichtslaboratorium.

B. Neumann.

Amerika, seine Bedeutung für die Weltwirtschaft und seine wirtschaftlichen Beziehungen zu Deutschland, insonderheit zu Hamburg. Hamburg 1905, Hamburger Börsenhalle, Ges. m. b. H. Geb. 6 ℳ.

In fünf Hauptabteilungen behandelt das von Professor von Halle redigierte Werk den gesamten auf diesen Weltteil bezüglichen Stoff. An einen einleitenden Aufsatz: „Hamburg und Amerika", der eine Gesamtübersicht bietet, schließt sich im zweiten Teil eine eingehende Erörterung des derzeitigen Zustandes der Vereinigten Staaten, der Handels- und Schiffahrtsbeziehungen mit Deutschland und der Grundlagen der amerikanischen Konkurrenz, nämlich des Standes der amerikanischen Landwirtschaft und Industrie, des inneren Verkehrswesens und des Bank- und Börsen-

* „Stahl u. Eisen" 1904 S. 1460, 1905 Heft 9 S. 536.

wesens, bearbeitet von den HH. von Halle, Thieß, Wiedenfeld, von Wiese, von der Leyen und Emery. In dem Kapitel, das die Industrie behandelt, ist dem Eisenerzbergbau und der Eisenindustrie der breiteste Raum gewidmet. Die Darstellung, die sich zum großen Teil auf die in dieser Zeitschrift veröffentlichten Ausführungen von Heinrich Macco stützt, ist knapp und zutreffend. Dann folgen Aufsätze über Kanada, Mexiko, Zentralamerika, Westindien und Venezuela, im vierten Teil solche über die Westküste, Brasilien und die La Plata-Staaten von Schacht, Ballod und Eckert und schließlich eine Untersuchung über den Panamakanal und seine wirtschaftliche Bedeutung von Andreas Voigt.

Der deutsche Handel mit Amerika macht mehr als 20 % des gesamten deutschen Außenhandels aus und etwa zwei Drittel unseres Überseehandels. Sein Schicksal und seine Entwicklung ist für die Entwicklung der deutschen Ein- und Ausfuhrbewegung in Zukunft von entscheidender Bedeutung. In einer Zeit, in welcher die Neuregelung der Handelsbeziehungen zu den Vereinigten Staaten im Vordergrund des Interesses steht, wird daher das vorliegende Buch, das einen stattlichen Band von mehr als 750 Großoktavseiten mit 110 Jllustrationen darstellt, doppelt willkommen sein.

Les mines et la métallurgie à l'Exposition du Nord de la France (Arras 1904). Von Ed. Lozé. 1 Band 400 Quartseiten, 368 Abbildungen und Tafeln, broschiert 18 Fr. Vve. Ch. Dunod, Paris, 49 Quai des Grands-Augustins.

Die im vorigen Jahre in Arras stattgehabte „Exposition du Nord de la France" ist in Deutschland verhältnismäßig wenig beachtet worden. Um so dankbarer wird es daher von allen Interessenten begrüßt werden, daß ein Buch erschienen ist, welches sich mit dem den Hauptbestandteil jener Ausstellung ausmachenden Bergbau und Hüttenwesen eingehend befaßt. Im ersten Teil sind die Kohlengruben, namentlich diejenigen des Pas-de-Calais, im zweiten Teil die Hüttenwerke des Bezirks eingehend beschrieben, während der dritte und Hauptteil in systematischer Ordnung eine Besprechung der maschinellen Einrichtungen der Kohlengruben enthält und damit ein gutes Bild der in Nordfrankreich heute gebräuchlichen diesbezüglichen Einrichtungen liefert. Die Einbeziehung von Algier, dessen Erzgruben z. T. in eingehender Weise beschrieben sind, scheint aus dem Umstande erfolgt zu sein, daß der Deputierte Jonnart des Pas-de-Calais zugleich auch Generalgouverneur von Algier ist.

Adreßbuch 1905 sämtlicher Bergwerke, Hütten und Walzwerke Deutschlands. Dresden-A. 27, Hermann Kramer. Geb. 5 ℳ.

Jahrbuch Deutschlands Bergwerke und Hütten. 4. Jahrgang. Bearbeitet von Max C. Radeke. Düsseldorf 1905, Ferd. Rüttingers Verlag. Geb. 15 ℳ. (Subskriptionspreis 7,50 ℳ.)

Nachdem das im Jahre 1892 im Verlage von Spamer in Leipzig herausgekommene Reichsadreßbuch der deutschen Montan- und Metallindustrie völlig veraltet und eine neue Auflage dieses vortrefflichen, von Dr. H. Rentzsch, dem damaligen Generalsekretär des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, bearbeiteten Buches leider nicht zustande gekommen ist, besteht ein dringendes Bedürfnis nach einem neuen, umfassenden und zuverlässigen Adreßbuch der Berg- und Hüttenwerke Deutschlands.

Durch die beiden oben angezeigten Bücher ist der Versuch gemacht, diesem Bedürfnis zu genügen. Das erstgenannte Werk will in geographischer Ordnung die an den einzelnen Orten befindlichen Gruben und Hüttenwerke in bestimmter Weise klassifizieren; der Versuch muß aber als gescheitert bezeichnet werden, da, wie ein Einblick in die Verzeichnisse jedem mit den Verhältnissen Vertrauten dartut, die Einordnung völlig willkürlich geschehen ist. Als Kuriosum sei nur angeführt, daß das Roheisensyndikat Düsseldorf unter der Überschrift „Blei- und Erzbergwerke" figuriert.

Das zweite Buch bringt zunächst unter dem Titel: „Was hat sich in der Praxis bewährt?" eine Reihe von kurzen technischen Artikeln, die für den Bergbau von Interesse sind, sodann die wichtigsten Abschnitte der Berggesetzgebung. Darauf folgt auf 643 Seiten Raum die Aufzählung der deutschen Bergwerke, Bohrgesellschaften, Salinen, Grubenfelder, Erdölwerke und Hüttenwerke.

Die obenerwähnte Klippe vermeidet das Buch dadurch, daß es sich darauf beschränkt, lediglich ein Verzeichnis der Werke nebst Angaben der internen Verhältnisse, soweit solche erhältlich waren, zu bringen, dagegen eine Klassifizierung der einzelnen Werke nur insofern durchzuführen versucht, als zunächst die Bergwerke und dann die Hüttenwerke in geographischer Ordnung aufgezählt werden. Dabei mußte dann passieren, daß Fried. Krupp, Gutehoffnungshütte, Bochumer Verein, Deutscher Kaiser, Hörder Verein, Dortmunder Union, Borsig, Ver. Königs- und Laurahütte, überhaupt die gesamte Großhüttenindustrie, soweit sie Grubenbesitz hat, unter der Abteilung Bergwerke erscheinen, während als Hüttenwerke eine Reihe von Maschinenfabriken und weiterverarbeitenden Werken aufgeführt sind, anscheinend aus dem Umstande, daß in ihren Firmenbezeichnungen das Wort „Hütte" vorkommt.

Das wirklich vorhandene Bedürfnis nach einem guten Adreßbuch der Montan- und Eisenindustrie kann keines der beiden Bücher befriedigen; in Ermangelung von Besserem aber muß trotzdem ihre Anschaffung den Interessenten empfohlen werden.

Ferner sind bei der Redaktion folgende Werke eingegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Layriz, Otfried, Oberstleutnant z. D.: *Moderne Feldartillerie mit Rohrrücklaufgeschützen und Schutzschilden.* Betrachtungen über Kampfverfahren und Ausbildung mit Berücksichtigung der Erfahrungen im russisch-japanischen Kriege. Mit zwei Abbildungen. Berlin 1905, R. Eisenschmidt. 2,40 ℳ.

Lunge, G., Professor Dr.: *Technisch-chemische Analyse.* Mit 16 Abbildungen. (Sammlung Göschen, 195. Bändchen.) Leipzig 1904, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 ℳ.

Eichhorn, Gustav, Dr. phil.: *Die drahtlose Telegraphie.* Auf Grund eigener praktischer Erfahrungen dargestellt. Mit zahlreichen Figuren. Leipzig 1904, Veit & Comp. 5 ℳ.

Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Elektrochemie und Gewerbestatistik für das Jahr 1904. Bearbeitet von Professor Dr. Ferdinand Fischer. 1. Abteilung: Unorganischer Teil. Leipzig 1905, Otto Wigand.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

In der am 28. April abgehaltenen Zechenbesitzerversammlung berichtete der Vorstand folgendes: Die Summe der vertraglichen Beteiligungen am Absatz betrug im März bei 26½ Arbeitstagen 6605733 t und im 1. Quartal bei 74⅝ Arbeitstagen 18820507 t, der Absatz ausschließlich Selbstverbrauch der Zechen und Hüttenwerke 5090489 t bezw. 10710697 t, der Absatz ist gegen die obige Ziffer also um 1515244 t = 22,94 % oder 8109810 t = 43,09 % zurückgeblieben (gegen 20,06 % im März 1904 bezw. 20,95 % im 1. Quartal 1904). Die Förderung stellte sich auf 6068625 t oder arbeitstäglich 232292 t beziehungsweise 12138064 t oder arbeitstäglich 162654 t (gegen März 1904 mehr 4912 t = 2,16 % bezw. gegen das 1. Quartal 1904 weniger 63709 t = 28,14 %). Der Versand einschließlich Landdebit, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke betrug im März 5460905 t und im 1. Quartal 11355288 t. Es ist nicht möglich gewesen, den Voranschlag von 80 % der Beteiligung einzuhalten; hauptsächlich infolge der starken Einfuhr englischer Kohlen während und nach dem Streik ist es nur gelungen, für knapp 78 % Absatz zu schaffen. Dagegen ist der auf Selbstverbrauch für Kokereien und Brikettfabriken entfallende Absatz, der sich im Dezember 1904 noch auf 15,65 % bezifferte, im Berichtsmonat auf 21,06 % gestiegen und entsprechend hat der Versand an Koks 980447 t gegen 929000 t im Dezember, an Briketts 201135 t gegen nur 166178 t im Dezember betragen. Die Monate Januar und Februar sind, weil Streikmonate, selbstverständlich nicht in Vergleich zu stellen. Die Verkaufstätigkeit hat sich infolge der Ausstandsbewegung in diesem Jahre bis in die Mitte des April hingezogen. Die Abschlüsse sind, soweit das unbestrittene Absatzgebiet in Betracht kommt, zunächst nur für ein halbes Jahr — 1. April bis Ende September — getätigt worden; nur einzelne Abnehmer haben darauf bestanden, für das ganze Jahr abzuschließen, wobei beschlußgemäß ein Preisaufschlag von 50 ₰ f. d. Tonne bedungen worden ist. Für den Monat April ist eine Besserung des Absatzes, soweit Kohlen für Industriezwecke in Frage kommen, festzustellen. Die günstige Beschäftigungslage, in der sich die Eisenindustrie befindet, die aber naturgemäß zunächst nur den großen, dem Stahlwerksverband angehörenden und über eigene Brennstoffe verfügenden Eisen- und Stahlwerken zum Vorteil gereicht, ist allmählich auch den reinen Walzwerken zugute gekommen, so daß auch diese mit Käufen von Zusatzmengen hervorgetreten sind und die Abrufe flott erfolgten. Die durch die Unterbrechung der Verschiffungen hervorgerufenen Schwierigkeiten hinsichtlich der Schiffsbeschaffungen sind allmählich gehoben, so daß auch jetzt im Auslandgeschäft wieder weitere Erfolge erzielt werden konnten. Es ist zu hoffen, daß die gute Beschäftigung der einheimischen Industrie weitere Fortschritte machen und damit auch der Kohlenabsatz sich weiter in günstigen Bahnen bewegen möge, so daß die ziffermäßige Abrechnung ein etwas günstigeres Bild zeigen wird, als die des Monats März.

Aktiengesellschaft für Federstahl-Industrie vorm. A. Hirsch & Co., Cassel.

Der Umsatz betrug 1434963 ℳ (gegen 1506244 ℳ im Vorjahr), der Gewinnsaldo einschließlich des Vortrags vom vorigen Jahr in Höhe von 21909,23 ℳ stellt sich auf 299230,58 ℳ, aus welchem eine Dividende von 12 % mit 180000 ℳ ausgeschüttet wird.

Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.-G. zu Berlin.

In dem vergangenen Geschäftsjahr hat die Gesellschaft mit dem von 4½ Millionen auf 7 Millionen erhöhten Aktienkapital gearbeitet. Diese Erhöhung ist seinerzeit wesentlich zu dem Zweck erfolgt, um die Aktien der Benrather Maschinenfabrik A.-G. zu erwerben. Der Umsatz des Jahres 1904 hat 10309636,25 ℳ betragen, wobei der Umsatz von 4061244,55 ℳ der Benrather Maschinenfabrik nicht berücksichtigt ist. Die Abschreibungen auf die Werke in Dessau und Moabit betragen insgesamt 237605,19 ℳ. Der Reingewinn beläuft sich nach Vornahme derselben auf 952514,57 ℳ. Es gelangt eine Dividende von 12 % auf das auf 7 Millionen erhöhte Aktienkapital mit 840000 ℳ zur Verteilung. Die Bilanz der Benrather Maschinenfabrik gestattet nach 226580,45 ℳ Abschreibungen die Ausschüttung einer Dividende von 3 % mit 135000 ℳ.

Breslauer A.-G. für Eisenbahn-Wagenbau.

Die Bilanz ergibt nach 100000 ℳ Rückstellungen und 861646,90 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 620159,14 ℳ, aus dem 4½ % Dividende auf die Vorzugsaktien mit 148500 ℳ und 12½ % auf die Stammaktien mit 412500 ℳ verteilt wurden.

Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke A.-G.

Nach dem Geschäftsbericht wurden aus den Feldern bei Tarnowitz an Brauneisenerzen 12418 t und aus der konsolidierten Concordiagrube einschließlich der Pachtfelder im ganzen an Kohlen aller Art 1023400 t gefördert. Von letzteren wurden 327690,65 t für die eigenen Werke verbraucht und 695709,35 t an Fremde verkauft. Die Koksanstalt lieferte 168475 t Koks und an Nebenprodukten 8169,25 t Steinkohlenteer, 750 t Dickteer und 2871,65 t Ammoniaksalz. Die Roheisenproduktion betrug 74900 t; in der Eisengießerei, Maschinenbauanstalt und Kesselschmiede wurden an fertigen Waren 18501,30 t hergestellt. Das Gewinn- und Verlust-Konto ergibt nach 1945800 ℳ Abschreibungen einen Gewinnsaldo von 1548678,07 ℳ, aus welchem eine Dividende von 14 % auf ein Aktienkapital von 10092600 ℳ mit 1412964 ℳ ausgeschüttet wurde.

Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co.

Das Gewinn- und Verlustkonto weist einschließlich des Vortrags aus 1903 einen Bruttogewinn von 436629,42 ℳ auf. Hiervon gehen ab für ordentliche Abschreibungen, Generalunkosten und Steuern insgesamt 339035,90 ℳ, so daß ein Überschuß von 97593,52 ℳ verbleibt. Zur Verteilung gelangt eine Dividende von 3 % mit 15000 ℳ.

Düsseldorfer Röhren- und Eisen-Walzwerke (vorm. Poensgen) in Düsseldorf-Oberbilk.

Der Reingewinn beträgt nach 467672,59 ℳ Abschreibungen einschließlich 126039,26 ℳ Vortrag aus dem Vorjahr 900880,59 ℳ. Von dieser Summe kommen in Abzug: Zuweisungen an den Reservefonds 50000 ℳ, Vertrags- und satzungsmäßige Tantièmen 68261,88 ℳ, insgesamt 118261,88 ℳ, so daß 782618,71 ℳ zur Verfügung stehen. Hiervon werden 8 % mit 624000 ℳ verteilt und der Rest von 158618,71 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen.

Eisenhütte Silesia A.-G. zu Paruschowitz O.-S.

Der Warenumsatz hat im Berichtsjahr 7 217 271,71 ℳ gegen 6 453 962,18 ℳ im Vorjahr betragen. Das Gewinn- und Verlustkonto ergibt einen Bruttogewinn des Gesamtunternehmens, abzüglich der Zentralverwaltungskosten, Steuern, Provisionen usw. und zuzüglich des Vortrages aus 1903, von 1 228 833,30 ℳ. Hiervon gehen ab für Zinsen und Hypothekenzinsen insgesamt 217 906,82 ℳ, auf Anlagekonto und Inventar wurden 458 045,49 ℳ abgeschrieben, so daß ein Gewinn von 552 880,99 ℳ verbleibt. Derselbe wird nach Abzug von Tantièmen und Zuwendungen für Wohltätigkeitszwecke zur Verteilung einer Dividende von 7 % auf 7 000 000 ℳ mit 490 000 ℳ verwendet.

Eisenwerk Kraft A.-G. in Kratzwiek.

Das Geschäftsjahr 1904 brachte befriedigende Ergebnisse. Es wurden auf den Werken hergestellt 144 848 t Roheisen (einschließlich Ferromangan und Stahleisen), 130 276 t Koks zum eigenen Bedarf, 4638 t Teer, 1679 t Ammoniak, 43 765 t Zement, 3 650 000 Stück Schlackensteine und 3 356 000 Stück Ziegelsteine, außerdem wurden an schlesischem Koks 20 000 t zugekauft und bezogen. Die Zufuhr an Rohmaterialien betrug seewärts 456 664 t gegen 431 865 t im Vorjahre, sie wurde mit 281 Dampfern, 10 Seglern und 23 Leichtern bewirkt. Die Werke beschäftigten während 1904 durchschnittlich 983 männliche Arbeiter, an welche 1 140 159,42 ℳ, und 30 weibliche Arbeiter, an die 16 749,19 ℳ Arbeitslöhne bezahlt wurden. Der Gewinn stellt sich auf 1 227 079,26 ℳ, von dem für Abschreibungen 609 799,80 ℳ verwendet werden. Aus dem Rest wird nach Abzug der Rückstellungen und Tantièmen eine 8 %ige Dividende auf ein Kapital von 7 000 000 ℳ mit 560 000 ℳ ausgeschüttet, während der Vortrag auf neue Rechnung 2 964,66 ℳ beträgt.

Ganz & Comp., Eisengießerei und Maschinenfabrik A.-G. in Budapest.

Der Reingewinn des Jahres 1904 beträgt nach 257 257,14 Kr. Abschreibungen 909 143,56 Kr. Hiervon verbleibt nach Abzug der Tantièmen und zuzüglich des Gewinnvortrags aus dem Jahre 1904 ein Überschuß von 1 085 922,22 Kr., aus dem eine Dividende von 130 Kr. f. d. Aktie mit 780 000 Kr. zur Verteilung gelangt, während 265 922,22 Kr. auf neue Rechnung vorgetragen werden.

Gebr. Böhler & Co. A.-G. in Berlin.

Nach dem Geschäftsbericht waren die Werke in allen zum Teil wesentlich erweiterten Betrieben sowohl bezüglich des Qualitätsstahls für industrielle Zwecke als auch bezüglich ihrer Kriegsartikel: Gewehrläufe, Geschosse usw., lohnend beschäftigt. Laut Ausweis des Gewinn- und Verlustkontos beträgt der Reingewinn nach 760 000 ℳ Abschreibungen 1 469 581,73 ℳ, was gegenüber dem Vorjahr eine Erhöhung um 190 838,04 ℳ bedeutet. Aus dem zuzüglich des Gewinnvortrages aus dem Jahre 1904 zur Verfügung stehenden Überschuß von 1 510 797,63 ℳ wird nach Abzug von Rückstellungen und Tantièmen eine Dividende von 10 % auf das Aktienkapital von 12 500 000 ℳ mit 1 250 000 ℳ verteilt, während der Gewinnvortrag für 1905 41 318,55 ℳ beträgt.

Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. C. Louis Strube A.-G. zu Magdeburg-Buckau.

Nach Abschreibung von insgesamt 76 051,36 ℳ verbleibt einschließlich eines Vortrages aus 1903 in Höhe von 1889,19 ℳ ein Reingewinn von 52 591,52 ℳ, der nach Abzug der Rückstellungen und Tantièmen zur Ausschüttung einer 3prozentigen Dividende auf ein Aktienkapital von 1 500 000 ℳ mit 45 000 ℳ verwendet wird, während der Vortrag auf neue Rechnung 1925,53 ℳ beträgt.

Nähmaschinenfabrik und Eisengießerei A.-G. vormals H. Koch & Co. in Bielefeld.

Das Gewinn- und Verlustkonto weist nach Abzug der 80 186,07 ℳ betragenden Abschreibungen einen Überschuß von 282 309,76 ℳ auf, der sich durch den Saldovortrag aus dem Vorjahr mit 3710,18 ℳ auf 286 019,94 ℳ erhöht. Aus demselben wird nach Abzug der Tantièmen und Überweisungen eine Dividende von 10 % auf ein Aktienkapital von 1 800 000 ℳ mit 180000 ℳ zur Verteilung gebracht. Der Vortrag auf neue Rechnung beträgt 16 490,21 ℳ.

Poldihütte, Tiegelgußstahlfabrik in Wien.

Nach Ausweis des Gewinn- und Verlust-Kontos beträgt der Reingewinn nach 454 864,37 Kr. Abschreibungen 586 949,26 Kr. Zur Verteilung gelangt eine Dividende von 6 % mit 540 000 Kr.

Rheinische Chamotte- und Dinas-Werke in Köln a. Rh.

Die Bilanz schließt nach 202 841,39 ℳ Abschreibungen mit einem Reingewinn von 66 228,21 ℳ, wovon 2 224,93 ℳ dem gesetzlichen Reservefonds überwiesen und nach Abzug der vertragsmäßigen Tantième 62 312,35 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen werden.

United States Steel Corporation.

Nach dem Geschäftsbericht für das erste Quartal dieses Jahres betrug der Nettogewinn nach Abzug der Unkosten für laufende Reparatur und Unterhaltung sowie der Zinsen für die Schuldverschreibungen der Teilgesellschaften 23 025 896 $. Hiervon gehen ab für Amortisation, Abschreibungen und Rücklagen für den Reservefonds 3 910 607 $, so daß ein Reingewinn von 19 115 289 $ verbleibt. Die Zinsen auf die Schuldverschreibungen der United States Steel Corporation für das verflossene Vierteljahr betrugen 5 796 783 $, dem Tilgungsfonds wurden 1 140 180 $ überwiesen. Von dem Restbetrage von 12 178 326 $ wurden 1 3/4 % Dividende auf die Vorzugsaktien im Betrage von 6 304 919 $ verteilt, so daß ein Überschuß von 5 873 407 $ verblieb. Aus diesem Betrage wurde die Summe von 3 300 000 $ für Erwerb neuen Eigentums, Neubauten und Kapitalverpflichtungen zurückgestellt und der Rest von 2 573 407 $ auf neue Rechnung vorgetragen. Die monatlichen und vierteljährlichen Reingewinne für das erste Vierteljahr jedes Jahres seit Organisation der Corporation zeigt folgende Zusammenstellung:

	1905	1904
	$	$
Januar	6 810 847	2 868 213
Februar	6 629 463	4 540 673
März	9 585 586	5 800 000
Insgesamt .	23 025 896	13 208 886

	1903	1902
Januar	7 425 775	8 901 015
Februar	7 730 361	7 678 586
März	9 912 570	10 135 858
	25 068 706	26 715 458

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Besuch der Lütticher Weltausstellung.

Ende April ist an die Mitglieder ein Rundschreiben ergangen, in welchem nochmals die bereits in Nr. 8 S. 512 erwähnte Einladung der „Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège“ mitgeteilt und sie gleichzeitig gebeten wurden, der Geschäftsführung unter Benutzung einer mitgesandten Postkarte spätestens bis zum 20. Mai unverbindlich anzuzeigen, ob sie die Absicht haben, an der Veranstaltung teilzunehmen.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Barberot, A., Ingenieur, 30 rue des Petites Ecuries Paris X.
Brisker, C., Ingenieur der Tiegelgußstahlfabrik Poldihütte, Kladno in Böhmen.
Fischer, Rudolf, Oberingenieur, Budapest, Außere Waiznerstraße 70 I.
Gerbracht, E., Walzwerks-Ingenieur, Akt.-Ges. Union, Dortmund.
Göhler, Adolf, Ingenieur und Vertrauensmann im Oberschles. Stahlwerks-Verband, Charlottenburg, Stuttgarter Platz 22 II.
Hallwachs, Fl., Hütteningenieur, Kalk b. Köln, Hauptstraße 227.
Hammar, John N., Ingenieur, Gödertelje, Schweden.
Jahn, R., Fabrikdirektor, Krefeld, Schwertstr. 105.
Janßen, F., Dipl.-Ing., Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath.
Kamp, Heinrich, Kommerzienrat, Generaldirektor des Phönix, Laar bei Ruhrort.
Kirchfeld, W., Betriebsleiter im Martinwerk der Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf-Lierenfeld.
Köbcke, G., Oberingenieur, Remscheid-Bliedinghausen.
Kunz, Rud., Ingenieur, Mülheim-Styrum, Schloßstr. 56.
Levoz, Toussaint, Givet, Franz. Ardennen, Frankreich.
Mayer, Fr., Regierungsbauführer, Aachen, Kupferstr. 9.
Müller, Friedr., Techn. Direktor der Firma Rud. Boecking & Co., Halbergerhütte-Brebach a. Saar.
Nübling, R., Dr., Bielefeld, Reichsbankstr. 1.
Oelwein, Gustav, Eisenwerks-Inspektor in Pens., Klosterneuburg, Wienerstr. 64, Nieder-Österreich.
Rottmann, Fr., Direktor, Bruckhausen a. Rh., Kaiserstr.
Ruppert, Eugène, Direktor der Hanyang Iron and Steel Works, Hanyang bei Hankow, China.
Schaeting, G., Kaufmännischer Direktor der Duisburger Kupferhütte, Duisburg, Kaiser Wilhelmstraße 101.
Schwier, Friedr., Ingenieur, Porta bei Minden i. W.
Simmersbach, Oskar, Direktor, Düsseldorf, Grafenberger Allee 265.
Souheur, L., Königl. Bergassessor und Hütteninspektor a. D., Bergwerksdirektor, Tarnowitz O.-S.
Spannbauer, Rudolf, Inspektor bei der Direktion der Ungarischen Berg- und Hüttenwerke und Domänen der Österr.-Ungarischen Staatseisenbahngesellschaft, Budapest, Egyetem utcza 1.
von Szontagh, Paul, Ingenieur, Budapest, II, Bimbó utcza 27.
Teichmann, Karl, Ingenieur, Remscheid, Palmstr. 2a.
Thomas, Alfred, Betriebschef des Stahlwerks der Hahnschen Werke, Großenbaum bei Duisburg.
Wendt, Karl, Dr. ing., Georgs-Marienhütte bei Osnabrück.

Neue Mitglieder.

Fuchs, Carl Rud., Vertreter industrieller Werke, Düsseldorf, Worringerstr. 59.
Grosse, Carl, Vertreter des Roheisen-Syndikats, G. m. b. H., Düsseldorf, Hamburg, Alsterdamm 16.
Hoffmann, Erwin, Kaufm. Direktor des Stahl- und Walzwerks Rendsburg, Akt.-Ges., Rendsburg.
Leisse, Hubert, Ingenieur, Direktor der Elektrotechnischen Fabrik Rheydt, Akt.-Ges., Max Schorch & Co., Rheydt, Rheinl.
Röhrig, Otto, Betriebschef des Gußstahlwerks Witten, Witten a. d. Ruhr, Wideystr. 40.
Saffran, Otto, Direktor des Kabelwerks Rheydt, Rheydt, Rheinland.
Schimpke, Paul, Dipl.-Ing., Ingenieur des Schalker Gruben- und Hütten-Vereins, Gelsenkirchen, Kaiserplatz 11.
Wuppermann, Wilhelm, Ingenieur, Schlebusch.

Verstorben.

Gahlen, Franz, Direktor, Dortmund.
Lueg, C., Dr. ing. h. c., Geh. Kommerzienrat, Düsseldorf.
Paschke, P., Ingenieur, Freiberg i. S.
Ropohl, Albert, Oberingenieur, Lippspringe i. W.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte.

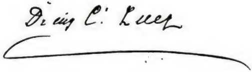
Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Hauptversammlung

am Sonntag, den 4. Juni 1905, vormittags 10 Uhr, im Bürger-Casino zu Luxemburg.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Vortrag des Hrn. Ingenieur Gustav Loose-Steinfort: „Über den Werdegang der luxemburgischen Eisenindustrie seit 1879.“
3. Vortrag des Hrn. Dr.-Ing. h. c. Ehrhardt-Schleifmühle: „Über das wirtschaftliche Verhältnis von Gichtgasmotoren und Dampfmaschinen im Verhüttungsgebiet der Minette.“



Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in [illegible]

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISEN[illegible]

Herausgegeben [illegible]

Dr.-Ing. E. Schrödter, [illegible] und [illegible]

Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, [illegible]

für den technischen Teil

[illegible] Kommissions-Verlag von A. B[illegible]

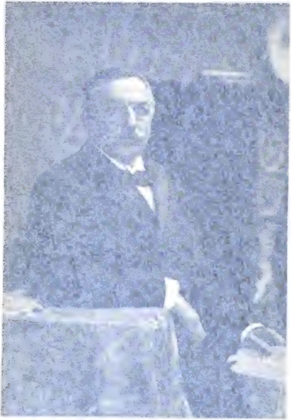
[illegible] 11. [illegible] 1. Juni 19[illegible]

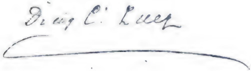
Dr.-Ing. h. c. [illegible] Lueg †

[illegible]

der Eisenhüttenleute [illegible]

[illegible]





Digitized by Google

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN.

ZEITSCHRIFT FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 11. 1. Juni 1905. 25. Jahrgang.

Dr.-Ing. h. c. Carl Lueg †.

Die deutsche Industrie hat durch den am 5. Mai d. J. erfolgten Tod des Mitgliedes des Herrenhauses, Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. Carl Lueg einen schweren Verlust erlitten, der auch im Auslande ernsten Widerhall gefunden hat. Besonders hart getroffen ist durch das Ereignis der Verein deutscher Eisenhüttenleute. Um seinem Schmerz um das Hinscheiden seines langjährigen Vorsitzenden Ausdruck zu verleihen, hielt er vor der auf den 14. Mai einberufenen Hauptversammlung eine würdige Trauerfeier ab.

Die Feier fand im Kaisersaale der Tonhalle in Düsseldorf statt, der so häufig die Eisenhüttenleute zu froher Feier vereinigt gesehen hat, heute aber durch die kunstgewandte Hand des Malers Hrn. Hacker ein wirkungsvolles Trauergewand erhalten hatte. Im Hintergrund verdeckte das ernste Grün hochragender Tannen die Orgel, und aus Palmen und Edelpflanzen aller Art war um das Rednerpult ein vornehmer Trauerschmuck geschaffen. Inmitten des dunklen Grünes hing, man möchte beinahe sagen, schwebte das treffliche Ölbildnis des Heimgegangenen, von der Decke des Saales her von Trauerflor umwoben und von unten her so wirkungsvoll beleuchtet, daß die markigen Züge des Entschlafenen belebt zu sein schienen. Im Saale ergänzten Teppiche und Florgewinde das Bild. Die ganze Ausschmückung machte einen ergreifenden Eindruck, der vervollständigt wurde durch die Phalanx alter und getreuer Freunde, die unter dem Bilde Carl Luegs am Vorstandstische Platz genommen hatten und deren wetterharte Gesichter von der Ergriffenheit und Trauer um den dahingegangenen Kampf- und Lebensgenossen Kunde gaben. Die Mitglieder des Vereins waren zu vielen Hunderten herbeigeeilt, um das Gedächtnis Carl Luegs zu ehren, auch bemerkte man in der Trauerversammlung zahlreiche

Digitized by Google

Gäste, die auf besondere Einladung erschienen waren. Die Regierung war durch Hrn. Regierungspräsident Schreiber, die Stadt Düsseldorf durch Hrn. Oberbürgermeister Marx, die Provinzialverwaltung durch Hrn. Landeshauptmann Dr. von Renvers, das Oberbergamt zu Bonn durch Hrn. Berghauptmann Vogel vertreten.

Der erste stellvertretende Vorsitzende des Vereins, Hr. Kommerzienrat Brauns, eröffnete die Sitzung mit drei dumpfen Hammerschlägen und den folgenden kurzen Worten: „Tief ergriffen steht der Verein deutscher Eisenhüttenleute an dem frischen Grabhügel seines ersten Vorsitzenden, des Geheimen Kommerzienrats Carl Lueg. Ich eröffne hiermit die Trauerfeier, die zur Ehre seines Andenkens heute zu veranstalten der Vereinsvorstand beschlossen hat.“ Nachdem dann die ergreifenden Klänge des Choralvorspiels des Altmeisters Bach: „Wenn ich einmal soll scheiden“ verhallt waren, betrat das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes Dr.-Ing. E. Schrödter, das Rednerpult und hielt die nachstehende Gedächtnisrede:

Hochgeehrte Trauerversammlung!

„Ein tragisches Geschick hat es gefügt, daß der Hand, welche die Einladungen zur heutigen Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in altgewohnter Weise unterzeichnet hat, inzwischen die Feder entfallen ist, daß die Stimme, deren markiger Klang uns sonst hier zusammenrief, auf immer schweigt und daß der willensstarke, schaffensfrohe Mann, zu dem wir mit Stolz als unserem Führer emporblickten, unter dem frisch grünenden Rasen zur ewigen Ruhe gebettet ist. Es drängt uns, unserer Trauer und Verehrung, unserer Liebe und Dankbarkeit dem um die Hebung des deutschen Eisenhüttenwesens hochverdienten Manne Ausdruck zu verleihen, wenn auch die Worte zu versagen drohen.

Carl Lueg war am 2. Dezember 1833 in Sterkrade geboren, er genoß seine Ausbildung auf dem Gymnasium zu Wesel, der Realschule zu Duisburg, der Gewerbeschule in Hagen und der Technischen Hochschule zu Karlsruhe und trat am 1. Oktober 1855 als Ingenieur in die Dienste der Firma Jacobi, Haniel & Huyssen in Sterkrade; am 1. Januar 1858 wurde er mit der Direktion der zugehörigen Eisenhütte Oberhausen betraut. Als die Firma im Jahre 1872 unter der Bezeichnung „Gutehoffnungshütte, Aktien-Verein für Bergbau und Hüttenbetrieb in Oberhausen“ in eine Aktiengesellschaft, deren Anteile freilich bis auf wenige in ursprünglichem Familienbesitz blieben, sich umwandelte, wurde Carl Lueg der Vorsitz des Direktoriums übertragen, ein Amt, das er bis zum Schlusse des Jahres 1903 innehatte. Fast ein halbes Jahrhundert hat der Verewigte seine bewunderungswürdige Tatkraft und sein hochbedeutendes Wissen in den Dienst des Unternehmens gestellt; das Werk, dessen Ursprung auf eine um die Mitte des 18. Jahrhunderts begründete Eisengießerei zurückzuführen ist, hat unter seiner Mitwirkung den weltbekannten gewaltigen Aufschwung genommen, der es sowohl seinem Besitz wie seiner Erzeugung nach unter die ersten Unternehmen im In- wie Auslande reihen und vermöge der Vielgestaltigkeit seiner Fabrikation eine eigenartige Stellung einnehmen läßt. In seiner unermüdlichen Tätigkeit auf dem Werke war Carl Lueg seinen engeren Kollegen ein lieber und bewährter Berater und den zahlreichen Beamten und Mitarbeitern ein Vorgesetzter, der von nie versagendem Gerechtigkeitsgefühl und Wohlwollen für sie beseelt war.

Digitized by Google

Trotz der starken Anforderungen, welche die mächtig emporblühende Gesellschaft an die Arbeitskraft ihrer Leiter stellte, fand er Zeit, sich in umfassender Weise am öffentlichen Leben zu beteiligen. Zunächst wandte sich sein Interesse der Gemeinde seines Wohnsitzes zu. Über 43 Jahre lang hat er deren Vertretung angehört und sich um die Entwicklung der Stadt Oberhausen unschätzbare Verdienste erworben, so daß ihm im Jahre 1899 die höchste Würde, die eine Stadt erteilen kann, das Ehrenbürgerrecht, verliehen wurde.

Den auf gemeinsame Arbeit gerichteten Bestrebungen der technischen, industriellen und wirtschaftlichen Verbände widmete er sich bald in überaus eifriger Weise; im Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und besonders dessen Nordwestlicher Gruppe, deren stellvertretender Vorsitzender er war, im Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund und im Zentralverband deutscher Industrieller war er als Vorstandsmitglied unermüdlich und mit gewichtiger Stimme tätig. Mit seinen Freunden A. Servaes, H. A. Bueck, Kollmann-Bismarckhütte und J. Massenez stand er an der Spitze der Bewegung, die im Jahre 1877, als die drohenden Wolken der wirtschaftlichen Krisis sich immer enger zusammenzogen, kraftvoll einsetzte, um eine Umkehr vom absoluten Freihandel zu einer nationalen Wirtschaftspolitik herbeizuführen. Als dann Fürst Bismarck, dessen treuer Verehrer der Heimgegangene stets gewesen ist, das große Werk der Zolltarifreform glücklich durchgeführt und damit die Grundlage zum Aufschwunge der deutschen Eisenindustrie geschaffen war, erkannte der Verewigte in Verbindung mit gleichgesinnten Freunden die Notwendigkeit, eine wirksame Organisation zu schaffen, welcher die praktische Ausbildung des Eisenhüttenwesens, die Vertretung und Wahrnehmung der technischen Interessen dieses Gewerbezweiges und die Förderung des Verbrauches von Eisen in allen Formen als Aufgabe zu stellen war. An die Spitze dieser Bestrebungen von den Fachgenossen, namentlich unserem unvergeßlichen Joseph Schlinck, berufen, leitete er, unterstützt durch Osann, die Neubegründung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute aus dem schon seit 1860 bestehenden Technischen Verein für Eisenhüttenwesen in die Wege, übernahm dessen Vorsitz und führte ihn in 25maliger Wiederwahl, gewiß einem seltenen Vorkommnis in der Geschichte der Vereine, ununterbrochen bis zu seinem Tode. Er hatte hierbei auch das seltene Glück, von treuen Freunden unterstützt zu sein. Bis vor wenigen Jahren standen ihm unentwegt zur Seite die verewigten Alexander Thielen und Eduard Elbers, ersterer als sein Stellvertreter im Vorsitz, letzterer als der Schatzmeister des Vereins, während die HH. Blaß, Brauns, R. M. Daelen, O. Helmholtz, F. W. Lürmann, J. Massenez dem Vorstand von der Begründung des Vereins bis heute unausgesetzt angehören und stets in gemeinschaftlicher Arbeit mit dem Vorsitzenden eng verbunden waren.

Nicht kann es meine Aufgabe sein, in diesem Kreise die reichen Erfolge, die der Verein unter der sicheren Führung Carl Luegs zu verzeichnen hat, aufzuzählen; vor kaum Jahresfrist waren wir hier Zeugen der verdienten Anerkennung, die sie gefunden haben: aus dem Kreise des Vereins durch die Schöpfung der Carl Lueg-Denkmünze und Verleihung an den Träger ihres Namens, durch schier unzählige Ehrenbezeugungen aus der Industrie und seitens der Behörden. Nur darauf hinweisen will ich, daß in dem Vierteljahrhundert des Bestehens unseres

Digitized by Google

Vereins die deutsche Eisenindustrie ihre jährliche Erzeugung an Roheisen mehr als vervierfacht und diejenige an Rohstahl, die vor 25 Jahren noch nicht eine halbe Million Tonnen erreichte, auf ungefähr 9 Millionen Tonnen gesteigert und damit England weit überflügelt hat. Mit der Entwicklung der deutschen Eisenindustrie aber ist auf das engste verbunden die Geschichte des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, und aus letzterer mag lediglich die Tatsache sprechen, daß nur ernste Krankheit ihn, den Präsidenten, von der Teilnahme an der Vereinstätigkeit abzuhalten vermochte, so daß in den 26 Jahren der Amtstätigkeit Carl Lueg kaum in einer Vorstandssitzung, kaum in einer Hauptversammlung gefehlt hat und überall und stets der leitende Geist war, der es auch an einem straffen Regiment nicht fehlen ließ.

Unermeßlich groß ist der Verlust, den der Verein zu beklagen hat, und tief die Trauer um den verehrten Führer. —

Auch an den zur Regelung des Absatzes sich bildenden Verbänden der Eisenindustrie arbeitete er eifrig mit; er begründete den Grobblech- und Halbzeug-Verband und führte den Vorsitz in diesen, wie in den ersten Sitzungen des Stahlwerks-Verbandes, der ihn bei seinem Rücktritt aus dem aktiven Dienste der Gutehoffnungshütte zum Ehrenvorsitzenden ernannte. Scharfes Augenmerk und intensive Arbeit wandte er der Frachtenpolitik zu und entfaltete äußerst ersprießliche Wirkung als Mitglied des Landes-Eisenbahn- wie des Bezirks-Eisenbahn-Rates in Köln und seiner Ausschüsse, wie er sich auch die Förderung des Ausbaues unserer Wasserstraßen angelegen sein ließ. Seit dem Inkrafttreten der Provinzialordnung im Jahre 1888 war er ferner Mitglied des Rheinischen Provinziallandtages und des Provinzialausschusses, als dessen stellvertretender Vorsitzender er seit dem Jahre 1904 tätig war. Mit seiner unerschöpflichen Arbeitskraft hat er bei der Selbstverwaltung seiner Heimatsprovinz und insbesondere im Kuratorium der Landesbank sich hervorragende Verdienste erworben.

Im Hinblick auf diese Summe außergewöhnlicher Leistungen ist es begreiflich, daß es an Ehrungen dem Dahingeschiedenen nicht gefehlt hat. Im Jahre 1897 wurde er zum Geheimen Kommerzienrat ernannt und im Jahre 1902 erhielt er aus Anlaß der Düsseldorfer Industrie-, Gewerbe- und Kunstausstellung, die durch die dankenswerte Initiative seines jüngeren Bruders Heinrich ins Leben gerufen war und bei der er sich auch lebhaft beteiligt hatte, den Kronenorden zweiter Klasse, nachdem er früher schon den Roten Adlerorden dritter Klasse mit der Schleife erhalten hatte. Der Verein für Eisenbahnkunde und die Vereinigung der belgischen Ingenieure in Lüttich ernannten ihn zu ihrem Ehrenmitgliede, während Andrew Carnegie ihn als Rekordbrecher und den „Längsten unter den Präsidenten“ bezeichnete und ihn als „grand old man“ begrüßte. Die Aachener Technische Hochschule zeichnete ihn im Jahre 1903 durch die Verleihung der Würde eines Doktor-Ingenieurs Ehrenhalber aus. Gegen Schluß desselben Jahres wurde er durch Allerhöchstes Vertrauen als Mitglied des Herrenhauses berufen.

Im Herbste des Jahres 1903 hatte Carl Lueg sein Amt als Direktor der Gutehoffnungshütte niedergelegt, weil sein Gesundheitszustand erschüttert war; er widmete sich seither seinen Ehrenämtern und der Mitarbeit in dem Verwaltungsrat der Gutehoffnungshütte und anderer industrieller Gesellschaften. Der bei

Digitized by Google

seinem Rücktritt ihm von seinen engeren Mitarbeitern ausgesprochene Wunsch, daß seine Gesundheit sich bald wieder kräftigen und frische Schaffensfreudigkeit seinen Lebensabend verschönen möge, hat sich leider nur für kurze Zeit verwirklicht. Nach kurzer Krankheit schied er, heldenhaft wie im Leben so auch im Sterben, am Vormittag des 5. Mai für immer von uns. Die Eiche, die so manchem Sturme getrotzt hatte, war in sich zusammengebrochen. Die staunenswerte Arbeitsleistung Carl Luegs hatte an den Körper die höchsten Anforderungen gestellt. Nicht wäre, so ist meine Überzeugung, dem Verstorbenen das Alter des Psalmisten und eins darüber geworden, hätte ihm nicht liebevoll und treusorgend, ausgestattet mit seltener Güte des Herzens und Edelsinn des Gemüts, seine Gattin zur Seite gestanden, wäre nicht sein Leben durch sie und ihre zur Freude und zum Stolz der Eltern herangewachsenen Kinder verschönt worden.

Soll ich dem Lebensbild des Verewigten, um dessen Tod wir trauern, ein Begleitwort geben, so nehme ich es aus Goethes Westöstlichem Divan:

Was verkürzt mir die Zeit?
Tätigkeit!
Was macht sie unerträglich lang?
Müßiggang!
Was bringt in Schulden?
Harren und Dulden!
Was macht gewinnen?
Nicht lange besinnen!
Was bringt zu Ehren?
Sich wehren!

Tätigkeit, unermüdliche, nie versagende Tätigkeit, sie war der Grundzug seines Lebens, nichts lag ihm ferner als Müßiggang; gestützt auf reiche Geistesgaben und eisernen, alle Gegnerschaft zu Boden streckenden Willen vollbrachte sie so Großes, weil „Nicht lange besinnen“ ebenso sein Wahlspruch war, wie „Sich wehren“, der ihn rasch seine Entschlüsse fassen ließ und vor Wankelmut bewahrte. Geboren auf der Grenze zwischen den Schwesterprovinzen vereinigte er in glücklicher Weise die Zähigkeit des Westfalen mit der Fröhlichkeit des Rheinländers, Eigenschaften, denen sich unerschütterliche Treue und unbeugsame Zuverlässigkeit des Charakters zugesellten. So war er ein ganzer Mann!

Welche Mahnung aber richtet der Verewigte an Deutschlands Eisenhüttenleute? Wir haben am 9. Mai Schillers 100. Todestag in der ganzen Nation gefeiert. Ein Wort aus seinem „Wilhelm Tell“ mag hineintönen in diese Trauerfeier als letztes Vermächtnis Luegs an Deutschlands Eisenhüttenleute: Seid einig, einig, einig! Leben wir diesem Spruche nach, so ehren wir am besten sein Gedächtnis.

Er aber ruhe aus von der Arbeit seines Lebens in ewigem Frieden!“

Nochmals durchfluteten die Klänge der Orgel in den Lisztschen Variationen über Bachsche Motive: „Weinen und Klagen“ den andachtserfüllten Raum, und in ernstem Schweigen gingen die Teilnehmer zur Tagesarbeit über.

Stenographisches Protokoll
der
Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute
am Sonntag, den 14. Mai 1905, nachmittags 12½ Uhr
in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

—

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung und Entlastung für 1904.
3. Der gegenwärtige Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung. Vortrag von Geh. Regierungsrat Professor Dr. W. Borchers-Aachen.
4. Die elektrischen Schweißverfahren, ihre Praxis und ihre neuesten Apparate. Vortrag von Zivil-Ingenieur Dr. H. Zerener-Pankow (Berlin).
5. Bericht über die Weltausstellung in Lüttich.

Nachdem die Trauerfeier für Geheimrat Dr.-Ing. C. Lueg beendet war, eröffnete der erste stellvertretende Vorsitzende Hr. Kommerzienrat **Brauns**-Dortmund in den oberen Sälen der Tonhalle die Hauptversammlung mit folgenden Worten:

M. H.! Ich habe die Ehre, die heutige Hauptversammlung des Vereins zu eröffnen und unsere Mitglieder und die zur Teilnahme erschienenen Gäste herzlich willkommen zu heißen. Ehe ich in die Tagesordnung zur Erledigung der geschäftlichen Angelegenheiten eintrete, bitte ich Sie, davon Kenntnis zu nehmen, daß der Vorstand im Anschluß an die Trauerfeier, die wir soeben gemeinsam begangen haben, an die verehrte Frau Gemahlin unseres heimgegangenen Vorsitzenden ein Telegramm folgenden Wortlautes gerichtet hat:

„Frau Geheimrat Mathilde Lueg, Düsseldorf, Grafenberger Allee 86.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hat tief ergriffen die Kunde von dem Heimgang des Mannes vernommen, der seit seiner Begründung als Führer an seiner Spitze stand, und bittet Sie, seine treue und von uns allen hochverehrte Lebensgefährtin, und Ihre Familienangehörigen, den Ausdruck des tiefempfundenen Beileids seiner Mitglieder gütigst anzunehmen. Nie werden wir des teueren Verewigten vergessen; in aufrichtiger Dankbarkeit für die rastlose Tätigkeit im Dienste unseres Vereins, den er neubegründete und mehr als ein Vierteljahrhundert lang kraftvoll und zielbewußt leitete, werden wir sein Andenken in hohen Ehren halten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute:

Der erste stellvertretende Vorsitzende: *Brauns.* Der Geschäftsführer: *Schrödter.*"

Ich setze Ihre Zustimmung zu der Absendung dieses Telegramms an die von uns so hochverehrte Frau Geheimrat Carl Lueg voraus. Ferner teile ich Ihnen noch mit, daß dem durch das Hinscheiden seines langjährigen ersten Vorsitzenden verwaisten Verein von vielen Seiten Beileidskundgebungen zugegangen sind. Viele unserer Mitglieder haben der Geschäftsführung und dem Vorstand ihr Beileid ausgedrückt; auch haben die uns befreundeten Vereine, die vor Jahresfrist noch das 25jährige Jubiläum mit uns feierten, in der Trauer unserer herzlich gedacht, ebenso wie die beteiligten Herren Minister und die Behörden, auf die Größe des vom Verein erlittenen Verlustes hinweisend, uns ihre Teilnahme ausgedrückt haben. Es ist mir eine ehrenvolle Pflicht, für alle diese zahlreichen Beileidskundgebungen hier den warmen Dank des Vorstandes zum Ausdruck zu bringen.

Indem ich nunmehr zu Punkt 1 der Tagesordnung: „Geschäftliche Mitteilungen", übergehe, will ich mich darauf beschränken, nochmals auf die Ihnen bereits zugegangene Einladung hinzuweisen, die an unseren Verein von der uns schon seit langen Jahren befreundeten „Association

des Ingénieurs sortis de l'école de Liège“ zum Besuche der Lütticher Industrie-Ausstellung und des Lütticher Industriebezirks ergangen ist. Der Besuch soll im Anschluß an den Berg- und Hüttenmännischen Kongreß, der vom 25. Juni bis 1. Juli in Lüttich tagt, und dessen Besuch ich Ihnen nur dringend empfehlen kann, in den Tagen vom 1. bis 5. Juli stattfinden. Da unsere belgischen Freunde uns eine sehr verlockende Veranstaltung in Aussicht gestellt haben, so wird die Zahl der Teilnehmer voraussichtlich sehr groß sein. Der Besuch wird in Gemeinschaft mit den Mitgliedern der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund stattfinden. Die Geschäftsführung wird voraussichtlich in der Lage sein, für besondere Fahrgelegenheit zu sorgen.

Zur Tagesordnung bemerke ich noch, daß der zu Punkt 5 vorgesehene Bericht über die vor kurzem eröffnete Weltausstellung in Lüttich ausfällt, weil die Ausstellung gegenwärtig noch nicht weit genug vorangeschritten ist und es unseren Berichterstattern noch nicht möglich wäre, ein vollständiges Bild der Ausstellung hier zu entrollen oder zu einem abschließenden Urteil zu gelangen. Nach den uns zugegangenen Nachrichten ist aber die Fertigstellung demnächst zu erwarten, auch sind unsere Berichte sich einig darüber, daß es sich um eine sehr bedeutsame Ausstellung handelt, die unsere volle Aufmerksamkeit verdient, und auch insbesondere die Fachleute aus dem Berg- und Hüttenwesen sowie Maschinenbau hoch befriedigen wird. Ich glaube dies um so mehr hervorheben zu sollen, als wir ja durch die von unseren belgischen Freunden uns angebotene Gastfreundschaft demnächst günstige Gelegenheit haben werden, die Ausstellung zu besuchen.

Ich beschließe hiermit die Geschäftlichen Mitteilungen zu Punkt 1, gehe nunmehr zu Punkt 2: „Abrechnung und Entlastung für 1904“ über und erteile hierzu Hrn. Vehling das Wort. (Im Anschluß an den Bericht des Hrn. Vehling wird der Kassenführung Entlastung erteilt.)

M. H.! Wir kommen nun zu Punkt 3 der Tagesordnung. — Se. Magnifizenz Geheimer Regierungsrat Professor Dr. W. Borchers-Aachen hat es trotz Überbürdung mit Dienstgeschäften übernommen, uns in das sehr interessante Gebiet der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung einzuführen. Ich gebe Sr. Magnifizenz hiermit das Wort zu seinem Vortrage:

Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung.

Geh. Regierungsrat Professor Dr. **W. Borchers**-Aachen: M. H., es kann natürlich nicht meine Absicht sein, Ihnen nach den ausführlichen Berichten, wie sie unsere Vereins-Zeitschrift besonders in diesem und dem vorigen Jahrgang gebracht hat, nochmals eine mehr oder weniger gedrängte Übersicht über all die Vorschläge aufzutischen, welche während der letzten Jahre der Einführung der Elektrizität in den chemisch-metallurgischen Teil der Eisenhüttenbetriebe das Wort geredet haben. Über die große Mehrzahl der elektrischen Schmelzprozesse ist das Urteil gesprochen und konnte gesprochen werden, ohne daß man sich die Mühe und die Kosten eines Versuches aufzuerlegen brauchte; und an die Vorschläge, welche noch einigen Erfolg versprechen, ist die Eisenindustrie mit kälterem Blute herangetreten, als es die übrige Metallindustrie den Lockungen der oft arg geschminkten Elektrizität gegenüber bewahrt hat; sie hat infolgedessen auch weniger Metall eingebüßt.

M. H., Vorschläge, Erze im elektrischen Ofen zu verschmelzen, Metalle und unter diesen Eisen im elektrischen Ofen zu frischen, sind älter als die Elektrotechnik, wenn wir uns diese mit der Erfindung der Dynamomaschine geboren denken. 1815 zementierte Pepys (Abbildung 1) bereits weiches Eisen durch elektrisches Erhitzen von Draht in Berührung mit Diamantstaub. 1843 schlug A. Wall vor, geschmolzenes Roheisen durch Durchleiten eines elektrischen Stromes zu frischen. 1853 wiederholten Watson und Rosser diese Vorschläge, indem sie sich von dem Durchleiten eines elektrischen Stromes durch geschmolzenes Roheisen eine teilweise Entkohlung des Metalles versprachen. Sie behaupteten, aus den in stark gekohltem Eisen enthaltenen Polykarbiden werden einfachere Karbide, wie sie den damals für Stahl erforderlich erachteten Kohlenstoffgehalten entsprechen. In dem gleichen Jahr entstand auch ein elektrischer Ofen von Pichou (Johnson), welcher eine auffallende Ähnlichkeit mit dem 50 Jahre später von Stassano benutzten Ofen besitzt (Abbildung 2). Für die Vorzeit der Elektrotechnik waren das gewiß schon recht weitgehende Vorschläge. Nun entsteht eine mehr als zwanzigjährige Pause, die von William von Siemens mit seinen charakteristischen elektrischen Schmelztiegeln (Abbildung 3) abgeschlossen wird. Siemens blieb in dieser Periode allein. In einer dritten Periode, welche etwa 10 Jahre später lag, ist durch die Öfen von de Laval (Abbildung 4), Taußig (Abbildung 5),

Abbildung 1.

Wikström, Urbanitzky und Fellner charakterisiert. Das vierte Zeitalter des Elektrostahls, in welchem wir jetzt noch leben, eröffnete Stassano ganz am Schlusse des 19. Jahrhunderts. Stassano ist wohl schon als ausgeschieden zu betrachten. Einige Aussicht auf Erfolg haben heute wohl vorwiegend die den Öfen und Prozessen von Héroult und Kjellin zugrunde liegenden Gedanken. Vielleicht, doch das ist noch durch größere Versuche zu beweisen, kommt noch die Arbeitsweise Taußig-Gin in Frage.

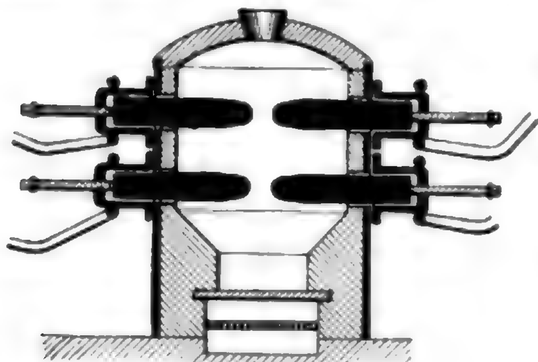


Abbildung 2.

Nun aber, m. H., lassen Sie uns eine alte Bureaukratenregel befolgen, eine der wenigen, welche schnell zum Ziele führen. Lassen Sie uns das Studium des umfangreichen Aktenmaterials in Sachen Elektrostahl von hinten beginnen, und uns die Frage beantworten: „Was ist bis jetzt für die Eisenindustrie durch den elektrischen Ofen erreicht worden, was kann sie im besten Falle noch erwarten und welches der bisher bekannten elektrischen Schmelzverfahren hat die meiste Aussicht, diese Erwartungen zu erfüllen?“

Elektrolytische Wirkungen waren bei den meisten bisher versuchten Schmelzverfahren, mochten sie die Roheisen- oder die Stahlgewinnung im Auge haben, nicht beabsichtigt, wenn sie auch nirgend ganz ausgeschlossen sind und besonders bei den Lichtbogenprozessen der früheren Zeitabschnitte geradezu den Mißerfolg herbeiführten, wo es sich um die Erzeugung kohlenstoffarmer Eisensorten handelte. Bildet z. B. das zu verschmelzende Eisen den einen Lichtbogenpol, Kohleblöcke den andern, so wird das Eisen Kohlenstoff aufnehmen, gleichgültig ob man Gleichstrom oder Wechselstrom anwendet. Wir wissen, daß im Lichtbogen zwischen Kohlepolen ein Übergang von Kohlenstoff stattfindet. Der Verdampfungspunkt des Kohlenstoffes begrenzt ja doch die Lichtbogentemperatur. Besteht nun auch der eine Pol aus Eisen, für den andern bleibt eben bei direkter Lichtbogenerhitzung nur Kohlenstoff als einzig verwendbares Material über, so wird sich auch bei Wechselstrom das Eisen allmählich mit Kohlenstoff sättigen. Selbst wenn man annehmen würde, daß der Kohlenstoff im Lichtbogen nur von der Anode zur Kathode wandere, so ist es klar, daß der während einer Stromwelle von dem Kohlepol zum Eisen übergegangene Kohlenstoff sich in seinem Lösungsmittel derartig verteilt, daß beim Stromrichtungswechsel nur ein kleiner Teil desselben wieder zurückgehen würde. Aber wir haben hier nicht nur mit einem der Elektrolyse entsprechenden Stoffübergang zu tun. Der Kohlenstoff ist im Lichtbogen in lebhaftem Verdampfen begriffen, und wenn wir berücksichtigen, daß die dem Eisen gegenüberstehenden Flächen der Kohlepole größerer Öfen annähernd 12 % der geschmolzenen Fläche des ganzen Bades bedecken, so kann man sich eine Vorstellung davon machen, wieviel Kohlenstoffdampf unter diesen Elektroden vom Eisen geschluckt werden kann. Und da möchte ich gleich an dieser Stelle darauf hinweisen, daß unter den bisher in Betrieb gebrachten Öfen bezw. Verfahren, in denen dieser Übelstand von vornherein mit klarer Überlegung und mit Erfolg zu beseitigen versucht wurde, diejenigen von Héroult und von Kjellin aus der letzten Periode und derjenige von Taußig aus der vorletzten Periode zu nennen sind. In dem Ofen von Héroult dadurch, daß eine Schlackenschicht zwischen Kohleelektroden und Eisenbad erhalten wurde, in den Öfen von Kjellin und Taußig dadurch, daß Elektroden überhaupt beseitigt wurden.

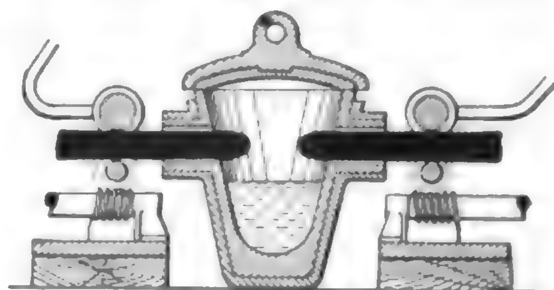


Abbildung 3.

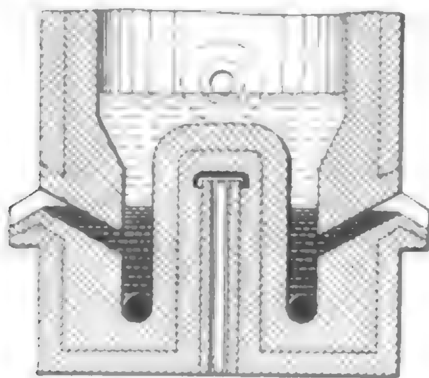


Abbildung 4.

Nur die Wärmewirkungen des elektrischen Stromes sind es, welche in erster Linie von fast allen Ofenkonstrukteuren beabsichtigt worden sind; dann allerdings unabhängig von elektrolytischen Vorgängen unter dem Einfluß der auf elektrischem Wege erzielbaren hohen Wärmegrade entsprechend lebhaft verlaufende rein chemische Reaktionen. Rechnen wir das Kilogramm Kohlenstoff im Koks teuer, also rund 3 Pfg., so kosten 1000 kg Kalorien 0,37 Pfg. Elektrische Energie sehr billig gerechnet, nämlich zu 40 ℳ f. d. Jahrespferdekraft, liefert uns 1000 kg · Kalorien je nach der Zahl der Arbeitstage zu 0,7 bis 0,9 Pfg. Dieser Nachteil der elektrischen Wärmeerzeugung wird aber

durch den Umstand reichlich wieder aufgehoben, daß der zu erhitzende Gegenstand, also in diesem Fall die Ofenbeschickung oder Teile derselben, den Umsatz der elektrischen Energie in Wärme ganz oder teilweise mit vollzieht, also gewissermaßen selbst die Wärmequelle bildet, während in allen Verbrennungsöfen die Wärme zuerst auf ein Gasgemisch und von diesem wieder auf die zu verschmelzende Beschickung übergeht. Wir dürfen also für viele Zwecke den Preisunterschied zwischen Brennstoff und Wasserkraft noch erheblich größer annehmen, ohne daß die Konkurrenzfähigkeit des elektrischen Ofens ausgeschlossen werden würde. Hr. Dr. Haanel, unter dessen Leitung eine von der kanadischen Regierung ausgesandte Kommission die europäischen Elektrostahl-Versuchsanlagen genauestens besichtigt und untersucht hat, kommt zu dem Schluß, daß bei obigen Koks- und Kraftpreisen sogar Roheisen im elektrischen Ofen zu denselben Kosten wie in einem modernen Hochofen erzeugt werden könne. Ein Stahl gleichwertig dem besten Tiegelstahl soll nach denselben Untersuchungen heute schon billiger erzeugt werden können als im Tiegelofen. Bezüglich der Zahlen verweise ich auf den Bericht der kanadischen Kommission, aus welchem Hr. Professor Neumann in Heft 9 von „Stahl und Eisen" die wichtigeren Angaben auszugsweise gebracht hat; lassen Sie uns dagegen die Öfen etwas näher ansehen, mit denen diese nach so vielen Mißerfolgen ganz besonders beachtenswerten Ergebnisse erhalten wurden. Wir wollen bei unserer vorhin eingeschlagenen Marschrichtung bleiben und mit den Schlußarbeiten, mit der Elektrostahlgewinnung, anfangen.

Abbildung 5.

Die eigentliche Lösung des Problems durch ausgeführte und betriebene Versuchsanlagen liegt nur in zwei Ofenkonstruktionen, in denen von Héroult und von Kjellin. Alle übrigen Verfahren und Apparate, welche seither gleiche Leistungen aufzuweisen haben oder zu erreichen versprechen, lehnen sich mehr oder weniger eng an die einerseits von Héroult, anderseits von Kjellin zuerst klar erkannten und klar ausgesprochenen Grundsätze an. Die Gewinnung schwer schmelzbarer oder kohlenstoffreier Metalle, im letzteren Falle so, daß jeder gewünschte Kohlungsgrad erhalten werden konnte, war das Ziel, welches beide Erfindungen auf grundsätzlich verschiedenen Wegen erreichten. Héroult, welcher an der für Elektrolyse im Schmelzfluß üblichen Art der Stromzufuhr durch Kohleelektroden festhielt, beseitigte, wie ich vorhin schon kurz andeutete, den schwer kontrollierbaren Einfluß grosser Kohlepole auf die Kohlenstoffanreicherung in dem zu erschmelzenden Metalle dadurch, daß er zwischen Metall und Elektrode eine Schlackenschicht einschaltete, deren chemische Zusammensetzung, wie jedem Hüttenmann leicht verständlich sein wird, so gewählt und durch Zuschläge so erhalten werden kann, daß damit jeder nur erwünschte Einfluß, Oxydation, Reduktion, Kohlung, Silizierung usw. auf das darunter liegende Metallbad ausgeübt werden kann. Ein Blick auf die hier aufgehängte Skizze (Abbildung 6) wird Ihnen das ohne weiteres bestätigen. Es bedarf diesem Kreise von Sachverständigen gegenüber keines Wortes weiterer Erläuterung dazu. Aber zu dem Punkte der Wärmeerzeugung und anderer damit verknüpfter Vorgänge gestatten Sie mir noch einige Bemerkungen. Wie und wo findet in diesem Ofen die Wärmeerzeugung während des eigentlichen Betriebes statt? Von dem Anwärmen des Ofens darf ich wohl absehen? Wenn der Strom elektrischer Ladungen aus den Elektroden austritt, so kann sich als wärmeerzeugender Widerstand in der Leitung eine Luft- oder sonstige Gas- bezw. Dampfschicht zwischen Elektrode und Schlacke bilden; wir haben also einmal die Möglichkeit der Lichtbogenerhitzung. Betrage die Elektrodenbodenfläche etwa 1000 qcm bei 3000 Amp. Stromstärke, so wird hier in dem wenige Millimeter weiten Raume zwischen Elektrode und Schlacke, wenn wir nur eine Lichtbogenspannung von 40 bis 45 Volt annehmen ($c = 0{,}24 \cdot E \cdot I \cdot t$), in jeder Sekunde eine Wärmemenge von rund 30 kg Kalorien erzeugt, also stündlich über 100 000 Kalorien am Fuße einer jeden Elektrode. Nun kommt als zweiter Widerstand die Schlackenschicht zwischen Elektrode und Metall, denn diese wird so dünn gehalten,

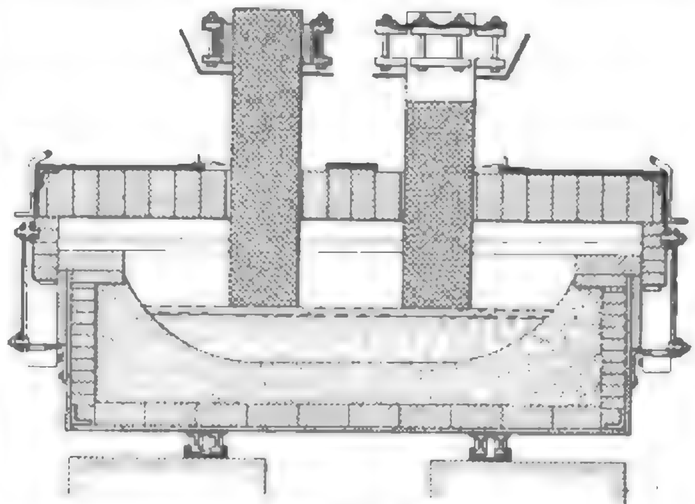


Abbildung 6.

daß die Hauptstrommenge nicht gleich von einer Elektrode zur zweiten durch die Schlacke geht, sondern von der ersten Elektrode durch die Schlacke zum Metall und von hier aus am andern Ende des Bades aus dem Metall durch die Schlacke wieder zur Elektrode. Wieviel Wärme in diesen beiden Schlackenschichten zwischen Elektroden und Metall noch erzeugt wird, hängt natürlich sehr von der Dicke der Schicht und von ihrer ständig wechselnden Leitfähigkeit ab. Kommt hier noch eine Potentialdifferenz von 10 Volt hinzu, so kämen stündlich in jeder dieser Schichten noch weitere 26000 Kalorien hinzu, ganz abgesehen von der geringen in dem gut leitfähigen Eisen selbst noch entstehenden Wärme. Hieraus ist ohne weiteres ersichtlich und durch Messungen leicht festzustellen, daß von der in dieser Weise elektrisch erzeugten Wärme ein weit größerer Teil auf das Schmelzgut übergeht, als dies bei den Verbrennungsöfen möglich ist, in denen der Wärmeträger ein großes Gasvolumen ist. Trotz Regeneratoren der Siemensöfen für Martin- und Tiegelschmelzarbeit ist doch die Gelegenheit der Wärmeabgabe seitens der einzelnen heißen Gasmolekel an das Metallbad eine sehr mangelhafte. Hier im elektrischen, speziell dem Héroult-Ofen, entsteht die Hauptwärmemenge in dem nur wenige Millimeter hohen Raume zwischen Elektrode und Schlacke. Der Elektrodenboden hat die Verdampfungstemperatur des Kohlenstoffes; es geht somit durch Strahlung und durch mehr als 3000° warmen Kohlenstoffdampf, welcher von der Elektrode ausgehend fortwährend auf die Schlackenoberfläche geschleudert und größtenteils von den in der Schlacke enthaltenen Oxyden begierig aufgenommen wird, ein sehr beträchtlicher Teil Wärme auf die Schmelze über. Die Schmelze, Schlacke wie Metall, bilden selbst noch Wärmeproduzenten, sie sind ja ebenfalls Widerstände im Stromkreise, und es setzt besonders die Schlackenschicht, wie wir schon gesehen haben, noch erhebliche Mengen Elektrizität in Wärme um.

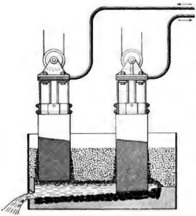


Abbildung 7.

Und über der Schlackenschicht, dem Hauptproduktionsorte für die Wärme, eine schlecht leitende, lange im Ofen bleibende Gasschicht, unter der dünnen Schlackenschicht eine gut leitende tiefe Metallmasse, fähig, große Wärmemengen aufzunehmen. Sie können sich denken, m. H., daß von den Haupt-Durchgangswegen des Stromes durch die Schlacke nicht nur die Wärmeverteilung ausgeht. Es ist hier der Platz der lebhaftesten Reaktion zwischen den überhitzten Bestandteilen der Schlacke und der Elektroden und den Bestandteilen des Metallbades, und was für die Geschwindigkeit der Arbeit und somit für den Gesamterfolg von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist, alle diese Umstände, die hohe Stromdichte, die enorme Wärmeerzeugung in einem Engpasse möchte ich sagen, die Geschwindigkeit der chemischen Reaktionen, also auch der Konzentrationsveränderungen an wichtigen Bestandteilen der Schlacke und des Metalles (Kohlenstoff, Silizium usw.) führen eine so lebhafte mechanische Strömung der Flüssigkeitsteile in Schlacke und Metall herbei, daß dadurch wieder die gewünschten Umsetzungen in der denkbar günstigsten Weise beeinflußt werden. Ich brauche

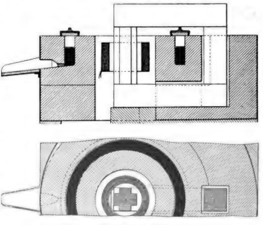


Abbildung 8 und 9.

Ihnen als Eisenhüttenleuten nicht die Zuschläge aufzuzählen, mit denen Sie auf Roheisen oder auf überoxydiertes Eisen einwirken können und müssen, um zu der einen oder andern erwünschten Eisensorte zu gelangen, aber daß eine solche Einwirkung in diesem Ofen unter ganz besonders günstigen Umständen durchgeführt werden kann, unterliegt doch wohl keinem Zweifel.

Sehen Sie sich nun, m. H., die in zahlreichen technischen Zeitschriften und anderen Veröffentlichungen während der letzten vier Jahre wiedergegebenen Abbildungen der Raffinieröfen der sogenannten Kellerschen und Harmetschen Anlagen, an: es sind Héroult-Öfen. Ich kann nichts anderes darin erkennen, so sehr ich mich auch bemüht habe, mich in den Gedankengang Kellers hineinzuleben. Anfangs wies Keller in seiner Polemik gegen Héroult auf eine seiner Ofenkonstruktionen hin, welche für den ursprünglichen Zweck, für den sie beabsichtigt war, nämlich für die Karbidfabrikation, gewiß sehr gut geeignet war. Ich habe eine Abbildung des Ofens hier ebenfalls aufgehängt (Abbild. 7). Zwei von oben senkrecht in den Ofen eingehängte Elektroden besitzt auch dieser Ofen, insofern ähnelt der Ofen demjenigen von Héroult. Beide Elektroden sind in vertikaler Richtung, die Elektrode rechts auch in horizontaler Richtung verschiebbar, aber außerdem besitzt der Ofen eine Kohlensohle eingepackt in Mauerwerk, also geschützt vor Abkühlung. Und in diesem Ofen sollen kohlenstoffreie oder kohlenstoffarme Metalle dargestellt werden können? Die Kohlensohle wird sich in dem geschmolzenen Eisen auflösen wie Zucker in Wasser. Allerdings, wenn das geschehen ist, können wir auch hier kohlenstofffreie Metalle erschmelzen, aber dann haben wir keinen Keller-Ofen mehr, dann ist aus dem Keller-Ofen ein Héroult-Ofen geworden. Harmet baut von vornherein einen Héroult-Ofen zum Raffinieren.

Ganz abweichend von allen bisher bekannten elektrischen Öfen ist derjenige Kjellins (Abbild. 8 und 9). Der Schmelzherd bildet einen horizontal gebetteten Ring, in welchem gleich einem Kettengliede ein aus Eisenblechen mit entsprechender Wicklung gebildetes Solenoid, also ein geschlossener Elektromagnet, in vertikaler Lage eingefügt ist. Hier sollte eigentlich die vollkommenste Art der elektrischen Erhitzung vorliegen. In dem zu erschmelzenden Metalle selbst wird durch Induktion der elektrische Strom erzeugt, der zur Erhitzung des nun gleichzeitig den Erhitzungswiderstand des Stromkreises bildenden Metalles dienen soll und im Momente seiner Entstehung auch schon in Wärme umgesetzt wird. Hier geht die Wärmeerzeugung ganz und gar in dem zu erschmelzenden und geschmolzenen Rohmetalle vor sich, eine Wärmeübertragung von anderen Wärmequellen auf das Metall ist nicht erst erforderlich, und doch erreicht, wie Sie aus den in Heft 9 von „Stahl und Eisen" gegebenen Zahlen aus Haanels Bericht ersehen, Kjellin nicht wesentlich mehr und nicht weniger als Héroult und Keller mit dem Héroult-Prozeß in den französischen Versuchsbetrieben; ein Beweis, wie hoch die Nutzleistung des Wärmeaufwandes schon in diesen Öfen gekommen ist, ein Beweis aber auch, daß wir mit dem in Gysinge, in La Praz und in Livet fast übereinstimmend erreichten Ergebnissen an dem Höhepunkt des mit elektrischer Erhitzung Erreichbaren angelangt sind; d. h.: Je nach der Qualität des zu erschmelzenden Stahles bezw. Flußeisens ist auf die Tonne Metall ein Kraftverbrauch von 800 bis 1100 KW.-Stunden = 0,13 bis 0,17 Jahres-Pferdekräften zu rechnen, ausgehend von kalt in den Ofen gebrachten Rohstoffen. Es hat nach allen bis jetzt vorliegenden Berichten den Anschein, als ob Kjellin bei gleichem Kraftaufwande wie bei anderen Öfen die beste Kraftausnutzung zu erreichen Aussicht habe; es ist aber nicht zu übersehen, daß Kjellin bisher auch das reinste Rohmaterial benutzte. Ferner möchte ich auf folgendes besonders hinweisen. Die Wärmeerzeugung im Kjellin-Ofen findet nur in dem zu erschmelzenden Metalle statt, dieses ist somit von vornherein heißer als die auf demselben sich bildende Schlacke oder die auf demselben einzuschmelzenden Zuschläge, durch welche man auf die Verunreinigungen des Eisens einwirken will. Die Schlacke oder verschlackende Zuschläge nehmen an der Stromerzeugung und der Wärmeerzeugung nicht teil, sie ruhen also naturgemäß träger und weniger reaktionsfähig als im Héroult-Ofen auf dem umzuwandelnden Metallbade. Von welchem Einfluß diese gegensätzlichen Umstände sind, können natürlich nur Versuche mit gleichen Rohstoffen und Zuschlägen beweisen. Solche Versuche sind aber noch nicht gemacht.

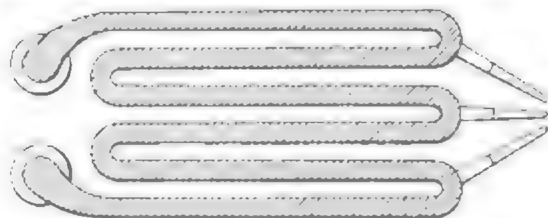


Abbildung 10.

M. H., zu der Frage der Stahlgewinnung liegen noch, wie Sie aus Zeitschriftberichten ersehen, zahlreiche andere Vorschläge vor. Modifikationen des Kjellin-Ofens sind von Frick („Metallurgie" 1904, Band 1, Seite 371) und Schneider („Metallurgie" 1904, Band 1, Seite 445) ausgearbeitet worden; bessere Resultate, welche von diesen Neuerungen erwartet werden, sind aber noch nicht mitgeteilt worden. Gin hat kürzlich das früher schon mehrfach versuchte Prinzip

der direkten elektrischen Widerstandserhitzung in einer neuen Ofenkonstruktion anzuwenden versucht, welche jedoch noch nicht zur Ausführung gekommen ist. Er empfiehlt einen langen schmalen Schmelzherd. Ich habe einen Grundriß des Herdes hier dargestellt (Abbildung 10). Hier bildet wie beim Kjellin-Ofen das Metall selbst den Erhitzungswiderstand, und wird im wesentlichen dasselbe damit erreicht werden können, wenn auch der Erhitzungsstrom außerhalb der Schmelze erzeugt wird. Hiermit rekonstruiert Gin aber bis auf die Form des Herdes den Taußig-Ofen aus dem Jahre 1893. Dasselbe Blatt zeigt Ihnen einige andere Öfen gleichen und ähnlichen Prinzips. Gin glaubt, daß dahin gearbeitet werden müsse, das Roheisen wie bisher im Hochofen, die gewöhnlichen Flußeisensorten im Konverter, und die reineren und mit anderen Metallen legierten besseren Eisen- und Stahlsorten im elektrischen Ofen zu erzeugen, für welch letztere die elektrische Energie dann auch aus den Gichtgasen, also unabhängig von den Wasserkräften hinreichend billig erhalten werden könne.

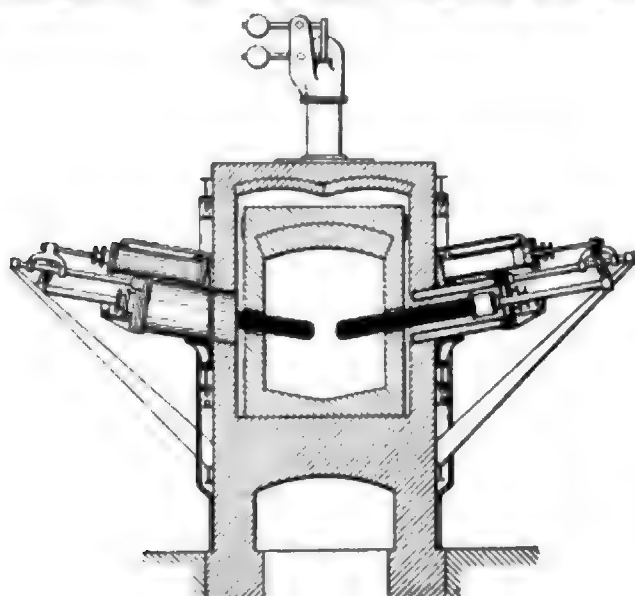


Abbildung 11.

Einen weiteren Blick rückwärts in der Entwicklungsgeschichte des elektrischen Stahlschmelzens zurück ruft uns den Stassano-Prozeß (Abbild. 11) ins Gedächtnis. Er sollte reinere Eisensorten direkt aus Erzen liefern, und es sind ja unter ausnahmsweise günstigen Bedingungen — sehr reine Eisenerze, sehr billige Wasserkraft und reine Reduktionskohle — annehmbare Resultate erzielt; aber diese Vorbedingungen fehlen fast überall.

Gestatten Sie dann noch einige Worte über die elektrische Roheisenerzeugung, den elektrischen Hochofenprozeß. Bilder von Schachtöfen mit in die Wände des Schachtes, des Herdes oder in die Sohle eingesetzten Elektroden haben Sie während der letzten Jahre genug in unseren Fachzeitschriften und Sonder-Veröffentlichungen gesehen. Nun, viele dieser Pläne sind nicht zur Ausführung gekommen. Der Kellersche Roheisenofen, von welchem am meisten geredet ist, soll die in der Skizze (Abbildung 12) dargestellte Form erhalten, wenn er auch vorläufig nur in einfacherer Art ausgeführt ist. Zwei oder vier Schachtöfen stehen durch einen gemeinsamen Herd, dessen mittlerer tieferer Raum nötigenfalls noch durch eine Hilfselektrode besonders erhitzt werden kann, untereinander in Verbindung. Solange der Herd noch kein geschmolzenes Metall enthält, oder nach dem Abstich werden die in die Schachtofensohlen eingesetzten Kohleblöcke durch Außenleitungen kurz geschlossen, damit der Stromdurchgang von einer zu der andern der senkrecht in die Schächte eingehängten Elektroden stattfinden kann. Ein greifbarer Grund für diese kommunizierenden Doppel- oder Vierer-Schachtöfen ist nicht recht einzusehen. Beim Besuch der kanadischen Kommission in Livet fror denn auch der Mittelherd ein und man hatte mit den Einzelschächten zu arbeiten. Beim Besuch derselben Kommission in La Praz richtete Héroult einen einfachen Schachtofen mit Kohlesohle und oben vertikal eingehängter Elektrode her und erzielte in diesem ein noch etwas besseres Resultat als Keller, obwohl Héroult nur mit durchschnittlich 182 KW., Keller mit 652 KW. arbeitete; denn der in primitiver Weise hergerichtete Héroult-Ofen verbrauchte auf die Tonne Roheisen 0,525 Jahres-Pferdekräfte, der Keller-Ofen 0,530 Jahres-Pferdekräfte.

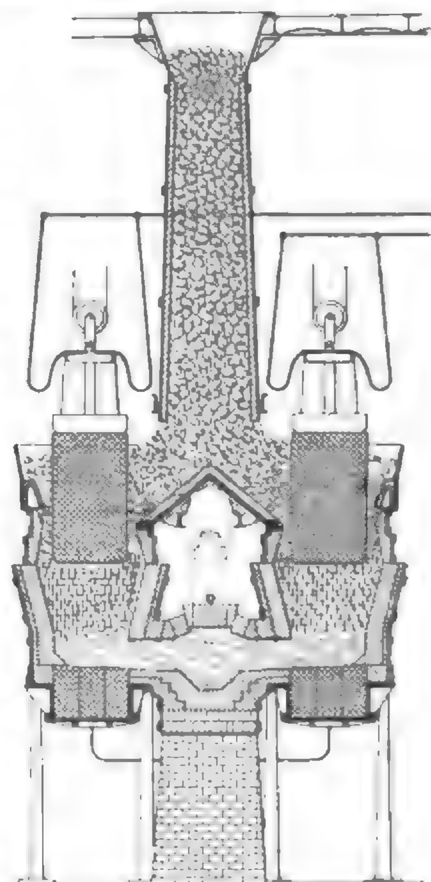


Abbildung 12.

M. H., sehen Sie sich den Einzelschacht Kellers an (Abbildung 12) und Sie haben in der Tat den Héroultschen Schachtofen, wie er vor über 20 Jahren für den Aluminiumbetrieb, wenn auch mit weniger hohem Schachte, gebaut wurde. Die Wärmeerzeugung für den Roheisenbetrieb kostet also mindestens 21 ℳ f. d. Tonne. Wie vorhin schon erwähnt, ist er konkurrenzfähig mit dem heutigen Hochofenbetriebe nur unter Voraussetzungen, welche heute fast nirgend zu-

treffen. Damit, m. H., möchte ich die Betrachtungen der einzelnen Prozesse abschließen. Sie werden nicht erst durch meine heutigen Ausführungen, Sie werden aus allem, was Ihnen während der letzten Jahre über Elektrostahl zu Augen und zu Ohren gekommen ist, mit mir die Überzeugung gewonnen haben, daß die elektrischen Schmelzversuche, von denen wir tatsächliche Ergebnisse jetzt kennen, meist von Experimentatoren ausgeführt zu sein scheinen, welche wohl tüchtige Elektrotechniker, Elektrochemiker und geschickte Ofenkonstrukteure sind, aber der Eisenindustrie, wenigstens bei Aufnahme ihrer Versuche, mehr oder weniger fremd geblieben waren. Es ist somit meiner Ansicht nach heute gar nicht der Zeitpunkt zu entscheiden, was mit den elektrischen Öfen noch alles geleistet werden kann, es scheint vielmehr erst der Zeitpunkt gekommen zu sein, daß die Eisenindustrie mit erfahrenen tüchtigen Fachleuten die weitere Verfolgung des Problems energisch in die Hand nehmen sollte, wie dies vereinzelt auch wohl schon geschieht. Das bisher Erreichte stellt zweifellos weitere Erfolge in Aussicht. (Anhaltender Beifall.)

(Die Besprechung des Vortrages folgt im nächsten Heft).

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Neuerung bei der Herstellung basischer Konverterböden.

Zu der Erwiderung in Heft 10 vom 15. Mai 1905 teile ich mit, daß die von mir vorgeschlagene, verhältnismäßig trockene Mischung sich so vorzüglich zum Verarbeiten auf der Versenschen Stampfmaschine eignet, daß man Böden von 700 mm Höhe in 4—5 statt wie meistens üblich in 8—10 Lagen stampfen kann. Schwankungen in der guten Haltbarkeit der Böden habe ich bei der gröberen Mischung selten beobachtet, und dieselben auf diese Mischung nicht zurückführen können. Wählt man allerdings die Mischung zu trocken, so heben sich beim Hochgehen der Nadeln die einzelnen Lagen ab. Interessant wäre es immerhin, zu wissen, welche Stahlwerke schon Böden aus betonartiger Mischung herstellten, denn ich hatte noch keine Gelegenheit, solche anderwärts zu sehen. Sowohl Böden aus feiner, fetter, als auch solche aus gröberer Mischung eignen sich zum Einsetzen in die Konverter ohne vorheriges Brennen. Diese veraltete und unvorteilhafte Arbeitsweise ist meines Wissens nur noch auf einem Stahlwerk, wo 6 Konverter im Betriebe sind, gebräuchlich. Allgemein bekannt dürften die Vorteile sein, welche die Abschaffung des früher vielfach üblichen Lochdurchmessers von 18 mm hinsichtlich des Abbrandes hatte. Meines Erachtens sollte man aber auch dabei nicht unter 12 mm heruntergehen, zumal wenn der Siliziumgehalt des Roheisens 0,40 % nicht übersteigt.

Otto Jacobs.

Das Kurzwernhartsche Gas-Sparverfahren und das Gasreversierventil System Fischer.*

Durch das in Heft 7 von der Firma Fischer & Demler den Interessenten gestellte Anerbieten, für die Richtigkeit ihrer Behauptungen Beweise vorzulegen, sehe ich mich veranlaßt, an jene Interessenten, denen solche Beweise vorgelegt werden sollten, die Bitte zu stellen, mir das Beweismaterial zu kurzer Einsicht zu übermitteln, damit ich mich zu demselben äußern kann.

Adalb. Kurzwernhart.

* Indem wir diese Zuschrift auf wiederholtes Verlangen des Hrn. Einsenders zum Abdruck bringen, betrachten wir die Angelegenheit hierdurch als endgültig für uns erledigt.
Die Red.

Über das wirtschaftliche Verhältnis von Gichtgasmotoren und Dampfmaschinen im Verhüttungsgebiet der Minette.*

Von Dr.-Ing. h. c. **Ehrhardt**-Schleifmühle.

M. H.! Als ich vor sieben Monaten die Absicht äußerte, auf Grund von Erhebungen vergleichende Zusammenstellungen zu machen: „Über das wirtschaftliche Verhältnis von Gichtgasmotoren und Dampfmaschinen auf Grund tatsächlicher Betriebsergebnisse im Verhüttungsgebiet der Minette", wurde mir seitens der Hüttenwerke das nötige Material bereitwilligst zur Verfügung gestellt. Einige der Herren Direktoren und Oberingenieure haben sich der Mühe unterzogen, einzelne Fragen noch besonders mündlich und schriftlich mit mir zu erörtern. Dank dieser Unterstützungen bin ich in der Lage, Ihnen manches mitteilen zu können, was entweder noch nicht bekannt oder doch nicht genügend gewürdigt ist.

Ursprünglich wollte ich nur die Unterhaltungskosten gleichwertiger Anlagen, einesteils mit Dampf-, anderenteils mit Gichtgas-Motoren, vergleichen. Die mir überlassenen Aufstellungen zeigten aber so große Unterschiede in den Kosten der Wartung und Instandhaltung, daß ich sie nicht ohne weiteres verwenden konnte, sondern prüfen mußte, worauf in jedem einzelnen Fall die Unterschiede zurückzuführen seien. Ich konnte mich aber auch nicht mit dem Vergleich der äußeren Betriebsverhältnisse begnügen, sondern ich mußte auch die inneren Vorgänge verfolgen und prüfen, inwieweit das System oder die Konstruktion und die Stärkeverhältnisse der Maschine mitwirken. Von den Hüttenwerken waren mir natürlich nur die Hauptabmessungen und die Leistungen der betreffenden Maschinen mitgeteilt worden. Ich konnte aber diese dürftigen Angaben vielfach ergänzen, einesteils infolge langjähriger Vertrautheit mit der betreffenden Dampfanlage, andernteils durch Lehrbücher und Zeitschriften, in denen andere Anlagen besprochen waren. Es würde aber viel zu weit führen, wenn ich alle diese Studien besprechen wollte. Ich muß mich vielmehr darauf beschränken, die zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeitsfragen durchaus nötigen Zahlen und Rechnungsergebnisse vorzuführen. Ich werde zwar auch auf die wichtigsten Bedingungen des guten Ganges und der Betriebssicherheit hinweisen, werde mich aber schwer hüten, auf konstruktive Streitfragen einzugehen.

* Vortrag, bestimmt für die Hauptversammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte in Luxemburg am 4. Juni 1905.

Kapitalanlage, Verzinsung und Tilgung. Gerade in jüngster Zeit sind in Broschüren und Zeitschriften recht gute und gründliche vergleichende Rechnungen über den wirtschaftlichen Wert von Großgasmotoren und Dampfmaschinen durchgeführt worden. Dieselben ziehen meistens die Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals mit in Rechnung. Übereinstimmend mit den Tatsachen findet man hier stets die Kapitalanlage für Dampfmaschinenanlagen einschließlich Kessel usw. höher, das heißt 1,1 bis 1,3 mal so hoch, als für eine gleich starke Anlage mit Gichtgasmotoren. Die Höhe des Anlagekapitals hängt aber auch von der Örtlichkeit ab und auch davon, ob Einrichtungen für Wasserbeschaffung, für Kondensation und Rückkühlung oder für Gasreinigung für eine einzelne Maschine für sich oder aber für eine Gruppe von Maschinen gemeinsam in Betracht kommen. Zugunsten der Dampfanlage verzichte ich deshalb auf das Hereinziehen von Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals und glaube dieses um so mehr tun zu dürfen, als es auch gerechtfertigt scheint, das kleinere Anlagekapital mit einer entsprechend höheren Tilgungsquote zu belasten. Außerdem empfiehlt es sich im Interesse der Betriebssicherheit, der Gasmaschine die 1,5 fache Stärke der Normalleistung der Dampfmaschinen zu geben, wodurch ohnehin schon in beiden Fällen die Kapitalanlage gleich groß wird.

Kosten der Wasserbeschaffung. Auch diese Kosten sind an verschiedenen Orten sehr verschieden. Ganz allgemein darf man aber annehmen, daß das Speisewasser für die Dampfkessel gereinigt und das zur Kondensation erforderliche Wasser mittels Rückkühlanlagen größtenteils wieder gewonnen wird. Demgegenüber verlangt die Reinigung der Gichtgase für Gasmotoren auch mehr oder weniger große Wassermengen, wie ja überhaupt die tatsächlichen Kosten für die Gasreinigung in den verschiedenen Hüttenwerken sehr verschieden sind. Im Interesse der Betriebssicherheit der Großgasmotoren ist es durchaus geboten, zur Zylinder- und Kolbenkühlung nur durchaus reines Wasser zu verwenden, welches an den Kühlwandungen keinen Belag hinterläßt. Es ist deshalb dringend anzuraten, dem Beispiel eines Hüttenwerks an der Saar zu folgen, welches ausgiebige Rück-

kühlung und Wiederfiltration des Kühlwassers anwendet. Der entstehende Verlust wird durch Hinzufügung von frischem reinem Wasser wieder ersetzt. Die Wasserversorgung mag aber eingerichtet sein wie sie will, immer verlangt eine Dampfmaschinenanlage mehr Wasser und verursacht entsprechend höhere Kosten für Reinigung und Rückkühlung, als eine gleich starke Gasmotorenanlage. Darüber hinaus läßt sich aber keine allgemein gültige Feststellung machen. In keinem Fall sind aber die Unterschiede so bedeutend, daß sie bei Vergleichsrechnungen von nennenswertem Einfluß auf das wirtschaftliche Gesamtergebnis sind. Ich verzichte deshalb auf das Hereinziehen der ungewissen Kosten für Wasserbeschaffung, bemerke jedoch ausdrücklich, daß dieses zugunsten der Dampfmaschine geschieht.

Gültigkeit der Vergleichsaufstellungen. Alle nachstehenden Aufstellungen sind nur gültig für solche Hüttenwerke, welche zur Erzeugung eines Teiles ihres Dampfbedarfs noch Stochkohle verbrauchen. Ein Hüttenwerk, welches Überfluß an Gicht- oder Koksofengasen und an sonstiger Abhitze hat, wird kaum auf die großen Betriebsannehmlichkeiten der bewährten Dampfanlagen verzichten. Eine Gasmotorenanlage könnte unter diesen Umständen nur Betriebsunbequemlichkeiten schaffen, ohne einen wirtschaftlichen Vorteil zu bieten.

Dampfkosten. Dem Dampfwert lege ich zugrunde den Wert von 1000 kg Kohle im Heizwert von 6500 W.-E., welche, an Ort und Stelle gebracht, im Gebiet der Minette je nach der Lage des Hüttenwerks und auch je nach der Konjunktur 11 bis 15 ℳ kosten. Da diese Werte um rund 26 % auseinander liegen, lohnt es sich auch nicht, die geringen Unterschiede von ungefähr 1 % in Betracht zu ziehen, welche zur Erzeugung von Dampf mit 6 oder 10 Atm. Spannung nötig sind. Ich wähle deshalb als Mittel Dampf von 8 Atm. = 9 kg/qcm absoluter Pressung mit einer Gesamtwärme von rund 660 W.-E. Mit Speisewasser von 20° C. sind dann zur Erzeugung von 1 kg solchen Dampfes 640 W.-E. nötig. Eine mittlere Kesselanlage mit ungefähr 66 % Nutzwirkung liefert alsdann mit 1000 kg Kohle $= 0{,}66 \frac{1000 \cdot 6500}{640}$, oder 1000 kg Kohle geben 6700 kg Dampf; mit anderen Worten, es ist mit einer Kohle und einer Kesselanlage gerechnet, welche ungefähr die 6,7 fache Verdampfung geben, eine Zahl, welche den tatsächlichen Verhältnissen im Minettegebiet, insbesondere an der Saar, recht wohl entspricht. Kosten 1000 kg Kohle 11 bis 15 ℳ, so haben 1000 kg Dampf $= \frac{11 \text{ bis } 15}{6{,}7} = 1{,}64$ bis 2,23 ℳ an Heizkohlenwert. Dazu kommen für Heizerlöhne und Instandhaltung der Kessel für 1000 kg Dampf noch 0,70 bis 0,75 ℳ, so daß je nach dem Preis der Kohle bezw. der Lage des Hüttenwerks 1000 kg Dampf 2,34 bis 3 ℳ kosten.

Bewertung des Gichtgases. Vor Einführung der Gichtgasmotoren wurde das Gichtgas nur in rohem, wenig gereinigtem Zustande angewandt, sowohl zur Winderhitzung als auch zur Dampferzeugung. Die Winderhitzungsapparate und auch die Züge der Dampfkessel mußten dabei häufig von Flugstaub gereinigt werden und geben in verstaubtem Zustande wesentlich verminderte Nutzleistung. Der Wert dieses rohen Gases, bei dessen Verwendung man für Heizerlöhne und Instandhaltung der Kessel wohl ebenso viel rechnen muß wie beim Heizen mit Kesselkohlen, bemißt sich deshalb unzweifelhaft nach dem Preis der Kesselkohle und dem relativen Heizwert.

1000 kg Kesselkohle kosten 11 bis 15 ℳ,
1000 „ Kohle entwickeln 1000 . 6500 W.-E.,
1000 cbm Gichtgas entwickeln 1000 . 900 W.-E.,
1000 „ Gichtgas $= \frac{9}{65}$ (11 bis 15) ℳ,
1000 „ rohes Gichtgas = 1,52 bis 2,08 ℳ,
je nach Konjunktur und Lage des Hüttenwerkes.

In Gichtgasmotoren kann das Gas nur in nahezu staubfreiem Zustand angewandt werden und verursacht mehr oder weniger hohe Kosten für Reinigung. Dafür kommt bei Verwendung dieses Motorengases für Lufterhitzung oder Dampferzeugung die Reinigung der Luftüberhitzungsapparate und der Dampfkesselzüge nahezu vollständig in Wegfall und es wird deshalb mit diesem Gas eine höhere Nutzwirkung erzielt. Aus diesem Grunde schon muß das Motorengas höher bewertet werden, als das wenig gereinigte rohe Gas. Einen guten Anhalt zu dieser Bewertung gibt die Berücksichtigung der weiteren Tatsache, daß das Motorengas im Arbeitszylinder der Gasmaschine ebenso direkt zur Wirkung kommt, wie der Dampf im Zylinder der Dampfmaschine. Es ist deshalb richtig, das Motorengas allerdings auch seinem Heizwert nach zu bewerten, aber nicht den Preis der Kesselkohlen, sondern den Dampfwert zugrunde zu legen. 1000 kg Dampf kosten 2,34 bis 3 ℳ. Unter gleichen Voraussetzungen wie bei Berechnung dieses Dampfpreises findet man:

1000 cbm Gas = 1000 . 900 W.-E.,
1000 „ Gas $= 0{,}66 \frac{1000 \cdot 900}{640}$ kg Dampf
= 928 kg Dampf im Werte von $\frac{928}{1000}$ (2,34 bis 3) ℳ
1000 cbm Motorengas = 2,17 bis 2,78 ℳ.

Auch hier entspricht wohlfeilen Kesselkohlen billiger Preis des Motorengases und umgekehrt. Für Vergleichsrechnungen über Betriebskosten von Dampfmaschinen und Gichtgasmotoren ist diese Art der höheren Bewertung des Motoren-

gases gegenüber dem rohen Gichtgas jedenfalls richtiger als irgend eine andere Methode der Wertbemessung.

Betriebskosten. Bei vergleichenden Rechnungen über Betriebskosten können aus den schon erwähnten Gründen die Kosten für Tilgung des Anlagekapitals sowie für Wasserbeschaffung außer acht gelassen werden und es bleiben nur noch die Kosten für Wartung und Gesamt-Instandhaltung der Anlage (einschließlich Reparaturen) und die Kosten für den verbrauchten Dampf bezw. für das verbrauchte Motorengas.

Gasverbrauch der Gichtgasmotoren. Moderne Großgasmotoren geben bei Volleistung einen mechanischen Wirkungsgrad von 80 bis 84 %, im Mittel 82 %, so daß man allgemein 1 effekt. P.S. ungefähr = 1,22 ind. P.S. rechnen kann. Bei Volleistung verbraucht eine ebensolche Maschine für die effekt. P.S.-Std. höchstens 2,8 cbm Motorengas von 900 W.-E. Unter Berücksichtigung des Umstandes, daß die Größe der Leerlaufarbeit annähernd konstant bleibt, daß aber bei verminderter Belastung auch der Gasverbrauch für die ind. P.S.-Std. etwas zunimmt, erhält man folgende Tabelle über den Gasverbrauch:

	cbm f. d. effekt. P.S.-Std.
Bei 100 % der Volleistung . . .	2,8
„ 90 „ „ „ . . .	3,0
„ 80 „ „ „ . . .	3,2
„ 66 „ „ „ . . .	3,45
„ 50 „ „ „ . . .	3,7

Diese Tabelle macht nicht den Anspruch darauf, die Verbrauchsziffern einer guten Maschine im Paradezustand zu geben; sie ist im Gegenteil so bemessen, daß sie allen Unregelmäßigkeiten, wie sie beim Betrieb einer mittelguten Maschine vorkommen, tunlichst Rechnung trägt.

Grundsätzliche Unterschiede im wirtschaftlichen Wirkungsgrad von Dampfmaschinen und Großgasmaschinen. Eine moderne Verbund-Dampfmaschine mit selbsttätig durch den Regulator veränderlicher Expansion, 8 bis 10 Atm. Dampfdruck und Kondensation, wie sie für Hüttenwerke in erster Linie in Betracht kommen, muß für eine bestimmte Normalleistung bemessen sein, bei der die Kosten für Dampfverbrauch, Wartung und Unterhalt sowie für Tilgung des Anlagekapitals am kleinsten sind. Dieser wirtschaftlich vorteilhaftesten Leistung entspricht aber ein so mäßiger Füllungsgrad, daß die Maschine ohne weiteres, nur unter Einwirkung des Regulators, das 1,8fache dieser Leistung mit Sicherheit abzugeben imstande ist. Die Maschine wird also vorübergehend Widerstände bis zum 1,8fachen der normalen zu überwinden imstande sein. Ganz anders liegt die Sache bei Gasmotoren. Hier liegt die wirtschaftlich beste Leistung, die „Volleistung“, so nahe bei der erreichbaren Höchstleistung, daß eben die wirtschaftlich beste Leistung nicht nennenswert steigerungsfähig ist. Gasmotoren für Betriebszwecke mit sehr wechselnden Widerständen müssen deshalb reichlich stark bemessen werden, so stark, daß sie nur ausnahmsweise voll beansprucht werden. Diese Anforderung deckt sich mit der Anforderung an erhöhte Betriebssicherheit, denn es ist selbstverständlich, daß eine Maschine, welche 1000 P.S. dauernd zu leisten imstande ist, mit geringeren Drücken und niedrigerer Temperatur im Arbeitszylinder und mit geringerer Beanspruchung des Mechanismus arbeitet, wenn sie nur 660 P.S. abzugeben hat. Nach der obigen Tabelle über den Gasverbrauch braucht sie aber bei 66 % der Volleistung für die effekt. P.S.-Std. = 3,45 cbm, das heißt die 1,23fache Gasmenge wie bei Vollbelastung. Diesen Nachteil muß man aber im Interesse der Betriebssicherheit in Kauf nehmen. Die späteren Rechnungen werden den Nachweis führen, daß die Gichtgasmotoren trotzdem ganz bedeutende wirtschaftliche Vorteile bieten.

Bedingungen der Betriebssicherheit der Großgasmotoren. Auf die wichtigsten dieser Bedingungen wurde schon unter dem Abschnitt über die Kosten der Wasserbeschaffung und im vorigen Abschnitt hingewiesen. Kurz wiederholt lauten dieselben: 1. zur Kühlung von Kolben und Zylinder soll nur durchaus reines Wasser verwendet werden; 2. Gasmotoren mit wechselnden Belastungen müssen so stark bemessen werden, daß sie nur ausnahmsweise mit ihrer Volleistung beansprucht werden. Ergänzend wäre noch hinzuzufügen, daß sie auch in sich durchweg so stark gebaut sein müssen, daß die einzelnen Teile derselben auch bei Volleistung nicht höher beansprucht werden, als sich dieses bei Dampfmaschinen den tatsächlich auftretenden Höchstdrücken gegenüber als zulässig erwiesen hat. Ganz besonders bei Hüttenwerksmaschinen muß der Grundsatz gelten: wenn die Massen sonst richtig verteilt sind, kann eine Hüttenwerksmaschine nicht zu stark gebaut sein.

Einfluß der Dampfzuleitungen in Hüttenwerken. Die meisten Hüttenwerke haben so weit verzweigte Dampfzuleitungen, daß trotz bester Umhüllung der Wärme- bezw. Dampfverlust in denselben 20 bis 30 % des Nettoverbrauchs der Maschine beträgt. Wenn ich daher bei den Vergleichsrechnungen als Brutto-Dampfverbrauch von Maschinen, welche Tag und Nacht gehen, 10 bis 12 % mehr als den Nettoverbrauch in Rechnung setze und für Maschinen mit Tagesschicht 15 bis 16 %, so belaste ich die betreffenden Maschinen immer noch mit einem recht mäßigen Anteil des Verbrauchs der Dampfzuleitungen. Da derartige Verluste auch bei den längsten Gasleitungen nicht vorkommen, sind auch in dieser Hinsicht die Gasmaschinen den Dampfmaschinen überlegen, besonders dann, wenn es sich nur um Tagesbetrieb handelt.

Gesamt-Betriebskosten. Dieselben setzen sich zusammen aus: a) der zur Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals nötigen Summe; b) den Kosten für Wasserbeschaffung; c) den Kosten für Wartung, Unterhalt und Instandhaltung der Anlage; d) dem Werte des verbrauchten Dampfes oder Gichtgases. Beim Vergleich der Wirtschaftlichkeit lasse ich aus früher ausgeführten Gründen die Summe a und b außer Betracht.

Zum Vergleich stehen zunächst in der Zone des billigen Dampfes: 1000 kg Dampf = 2,34 ℳ, 1000 cbm Gichtgas = 2,17 ℳ; vier Hochofengebläse mit rund 360 Tagen zu je 24 Stunden oder rund 8600 jährlichen Arbeitsstunden.

Maschine Nr. 1. Liegendes Hochofengebläse mit Gichtgasmotor, welches mit 80 Umdrehungen i. d. Minute bei Volleistung 600 effekt. P. S. entwickelt. Die tatsächliche Mittelleistung im Jahresdurchschnitt beträgt aber höchstens 90 % dieser Volleistung = 540 effekt. P. S.

Stündlich 540 . 3 = 1620 cbm Gichtgas im Werte von 1,62 . 2,17 oder rund 3,52 ℳ.	
Jährlicher Wertverbrauch an Gichtgas 8600 Arbeitsstunden zu 3,52 ℳ	∼ 30 000 ℳ
Wartung, Unterhalt und Instandhaltung tatsächlich	13 200 „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	43 200 ℳ

Maschine Nr. 2. Stehendes Hochofengebläse mit Verbund-Dampfmaschine, 5 Atm. Dampfüberdruck mit Kondensation, welches mit 45 Umdrehungen i. d. Minute bei Volleistung 450 effekt. P. S. entwickelt. Zum Zweck besseren Vergleichs mit Maschine Nr. 1 soll angenommen werden, daß das Gebläse Nr. 2 in allen Teilen so konstruiert sei, um mit 60 Umdrehungen i. d. Minute eine Volleistung $= \frac{60}{45}$ 450 oder 600 effekt. P. S. zu entwickeln. Die Kosten für Wartung, welche bei 45 Umdrehungen jährlich 4750 ℳ betragen, würden wohl die gleichen bleiben. Die Kosten für Schmierung und Instandhaltung, welche jetzt 3170 ℳ betragen, würden sich im Verhältnis $\frac{60}{45}$ erhöhen auf 4250 ℳ, oder zusammen ∼ 9000 ℳ betragen. Infolge des niedrigen Dampfdruckes und der relativ kleinen Dampfkolbenhubvolumen arbeitet die Maschine mit größeren Füllungen, als dem günstigsten Dampfverbrauch entspricht. Der Netto-Dampfverbrauch berechnet sich auf 9,5 kg effekt. P. S.-Std., dazu 1 kg/Std. für Rohrleitung = 10,5 kg brutto effekt. P. S.-Std. Aus gleichen Gründen wie bei Nr. 1 soll für den Jahresdurchschnitt mit 540 effekt. P. S. gerechnet werden:

Stündlicher Dampfverbrauch 540 . 10,5 = 5670 kg im Werte von 2,34 . 5,67	13,27 ℳ
Jährlich 8600 Stunden	∼ 114 000,— „
Wartung und Unterhalt	∼ 9 000,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr . . .	123 000,— ℳ
Mehrverbrauch dieses Dampfgebläses gegenüber dem Gichtgasgebläse . .	79 800,— „

Unter diesen Umständen wäre es wirtschaftlich, das Dampfhochofengebläse in Reserve zu legen und den Betrieb durch Gebläse mit Gichtgasmotoren zu bewirken.

Maschine Nr. 3. Liegendes Hochofengebläse mit Verbund-Dampfmaschine, 6 bis 7 Atm. Dampfdruck mit Kondensation, welches mit 60 Umdrehungen in der Minute eine Volleistung von 600 effekt. P.S. entwickelt. Im Jahresdurchschnitt 90 % = 540 effekt. P.S. Diese rationell konstruierte Maschine verbraucht in der effekt. P. S.-Std. nur 8,5 kg Dampf, dazu 0,9 kg für die Rohrleitung = 9,4 kg brutto.

Stündlicher Dampfverbrauch = 9,4 . 540 = 5060 kg im Werte von 2,3 . 5,06 .	11,80 ℳ
Jährlich 8600 Arbeitsstunden	101 500,— „
Wartung und Unterhalt	9 800,—
Gesamt-Betriebskosten im Jahr .	111 350,— ℳ
Mehrverbrauch gegenüber Nr. 1 .	68 150,— „

Das Gichtgasgebläse Nr. 1 gibt also trotz guter Konstruktion von Nr. 3 noch eine ganz bedeutende Ersparnis.

Maschine Nr. 4. Liegendes Hochofengebläse mit Gichtgasmotor veralteter Konstruktion, welches mit 80 Umdrehungen in der Minute bei Volleistung 600 effekt. P. S. entwickelt. Im Jahresdurchschnitt 90 % = 540 effekt. P. S. Aus der Konstruktion und den Größenverhältnissen dieser Maschine, welche mit sehr niedrigen Kompressions- und Explosionsdrücken arbeitet, ergibt sich ein Gasverbrauch von 3,2 cbm effekt. P. S.-Std. Ebenso sind die tatsächlichen Kosten für Schmierung und Instandhaltung viel höher als bei Maschine Nr. 1.

Stündlicher Gasverbrauch 540 . 3,2 = 1720 cbm im Werte von 2,17 . 1,72 .	3,74 ℳ
Jährlich 8600 Arbeitsstunden	32 000,— „
Wartung und Unterhalt	19 400,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr .	51 400,— ℳ

Diese Maschine hat gegenüber Nr. 1 bei gleicher Leistung einen Mehrverbrauch von 9200 ℳ, erspart aber trotzdem gegenüber dem guten Dampfgebläse Nr. 3 noch 59 950 ℳ, also rund 60 000 ℳ.

Maschine Nr. 5. In der Zone des teuren Brennmaterials: 1000 kg Dampf = 3 ℳ, 1000 cbm Motoren-Gichtgas = 2,78 ℳ steht zum Vergleich Maschine Nr. 5, liegendes Hochofengebläse, Erstlingskonstruktion, mit einfachwirkendem Viertakt-Gaszylinder von gleichen Abmessungen und Leistungen wie Nr. 4. Bei Maschine Nr. 4 konnten aber schon die bei Nr. 5 gemachten Erfahrungen benutzt werden, daher der große Unterschied in den Kosten für Schmierung und Instandhaltung.

Stündlicher Gasverbrauch = 540 . 3,2 = 1720 cbm im Werte von 2,78 . 1,72	4,78 ℳ
Jährlich 8600 Arbeitsstunden	41 000,— „
Wartung und Unterhalt	30 000,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr .	71 000,— ℳ

Leider steht kein Dampfgebläse von gleicher Leistung am gleichen Ort. Es ist aber wohl zulässig, das Gebläse Nr. 3 unter Einrechnung des hohen Dampfwertes zum Vergleich heranzuziehen, also:

Stündliche Dampfkosten = 3 . 5,06 . .	15,18 ℳ
Jährliche Dampfkosten = 8600 . 15,18	130 000,— „
Wartung und Unterhalt	9 850,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	139 850,— ℳ

also immer noch 68 850 ℳ mehr, als das veraltete Erstlings-Gichtgasgebläse Nr. 5.

Merkwürdig ist die Übereinstimmung des Unterschiedes in den Betriebskosten von Nr. 3 und Nr. 5 mit 68 850 ℳ mit dem Unterschiede der Betriebskosten der Maschine Nr. 1 und Nr. 3 aus der Zone des billigen Brennmaterials mit 68 150 ℳ.

Maschine Nr. 6. Gleichfalls in der Zone des teuren Brennmaterials: 1000 kg Dampf = 3 ℳ, 1000 cbm Motoren-Gichtgas = 2,78 ℳ; steht zum Vergleich: Maschine Nr. 6, stehendes Hochofengebläse mit Verbund-Dampfmaschine von sehr guten Verhältnissen, mit weit getriebener Expansion, aber nur 5 Atm. tatsächlichem Dampfüberdruck mit Kondensation. Das Gebläse hat nominell 450 effekt. P. S. bei 45 Umdrehungen in der Minute. Bei 0,35 bis 0,37 Atm. Windpressung und 45 Umdrehungen berechnet sich die tatsächliche Arbeitsleistung der Maschine auf 450 effekt. P.S. Trotz sehr guter Konstruktion der Maschine berechnet sich auf Grund der geringen Tourenzahl und des niedrigen Dampfdruckes der Netto-Dampfverbrauch der Maschine auf 9 kg effekt. P. S.-Std. einschließlich Rohrleitung brutto 10 kg effekt P. S.-Std.

Stündlicher Dampfverbrauch 450 . 10 = 4500 kg im Werte von 3 . 4,5	13,50 ℳ
Jährlich 8600 Arbeitsstunden	116 000,— „
Wartung und Instandhaltung	10 400,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	126 400,— ℳ

Maschine Nr. 7. Liegendes Hochofengebläse mit einfachwirkendem Viertakt-Gaszylinder von gleichem Kolbendurchmesser und gleichem Kolbenhub wie Maschine Nr. 4, jedoch mit 1,24 mal größerer Windkolbenfläche. Dieses geänderte Verhältnis von Gas- und Windkolben-Durchmesser bedingt höhere Explosionsdrücke, wie bei Nr. 4 und dementsprechend etwas geringeren Gasverbrauch = 3 cbm effekt. P. S.-Std. Die Maschine hat nominell 600 P.S. und soll 60 bis 80 Umdrehungen in der Minute machen. Bei 71 bis 72 Umdrehungen in der Minute ergibt sie die gleiche Windleistung wie die vorige Maschine und es soll angenommen werden, daß ihre jährliche Durchschnittsleistung dementsprechend 450 effekt. P. S. beträgt. In zusammen 416 Arbeitstagen haben drei solcher Maschinen für Wartung, Schmierung und Instandhaltung einschließlich Reparaturen zusammen 20 387 ℳ gekostet. Für 360 Arbeitstage zu je 24 Stunden oder rund 8600 Arbeitsstunden gibt dies für eine Maschine rund 17 600 ℳ.

Stündlicher Gasverbrauch 450 . 3 = 1350 cbm im Werte von 2,78 . 1,35	3,76 ℳ
Jährlich 8600 Arbeitsstunden	32 300,— „
Wartung und Instandhaltung	17 600,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	49 900,— ℳ

Dem Dampfgebläse Nr. 6 gegenüber erspart also dieses Gasgebläse Nr. 7 bei gleicher Leistung jährlich 76 500 ℳ. Bei den Gebläsen Nr. 1 und Nr. 2 in der Zone des billigen Brennmaterials war, allerdings bei einer Leistung von 540 effekt. P. S., dieser Unterschied 7980 ℳ. Trotz der Verschiedenheit der Leistungsgrößen und der Betriebsverhältnisse zeigen diese beiden Zahlen doch eine auffallende Übereinstimmung. Das Gichtgasgebläse Nr. 7 ist jüngerer Konstruktion, wie das Gebläse Nr. 4, dessen Gasmaschine gleichen Kolbendurchmesser und gleichen Hub hat. Der Unterschied in den Kosten für Wartung usw. von 17 600 ℳ zu 19 400 ℳ ist wohl in erster Linie darauf zurückzuführen, daß zur Zeit, da Nr. 7 konstruiert wurde, schon viel mehr Erfahrungen vorlagen, als zur Zeit, da Nr. 4 geliefert wurde. Es liegt darin der Beweis für fortwährende Verbesserungen der Gasmaschine.

Maschinen in elektrischen Zentralen. Für derartige Maschinen kann man in Hüttenwerken nur 300 Arbeitstage zu 24 Stunden oder jährlich 7200 Arbeitsstunden rechnen. Leider liegen für derartige Maschinen direkte Vergleichsobjekte, wie bei den Hochofengebläsen, nicht vor. Zudem sind auch alle Anlagen mit genügend langer Betriebszeit älterer Konstruktion. Um trotzdem zu brauchbaren Vergleichszahlen zu gelangen, habe ich für jede einzelne Maschine den Gesamtverbrauch f. d. effekt. P. S.-Std., den Aufwand für Gas oder Dampf f. d. effekt. P.S.-Std. und den Aufwand für Wartung und Instandhaltung f. d. P. S.-Std. festgestellt.

Maschine Nr. 8. In der Zone des billigen Brennmaterials: 1000 kg Dampf 2,34 ℳ, 1000 cbm Motorengas 2,17 ℳ, steht zum Vergleich Maschine Nr. 8, Viertakt-Gasmaschine mit zwei einfachwirkenden Zylindern in Zwillingsform, mit direkt angekuppelter Dynamo von 350 effekt. P. S. Dieselbe wird tatsächlich mit 90 % ihrer Volleistung, d. h. mit 315 effekt. P. S. als mittlere Leistung, in Anspruch genommen. Die Indikator-Diagramme dieser Maschinen sind tadellos und lassen auf sehr mäßigen Gasverbrauch schließen. Sehr bemerkenswert ist aber der wohl allgemein zutreffende Umstand, daß die Regulierfähigkeit dieser Maschine nachläßt, sobald sie bis nahezu der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beansprucht wird. Bis 90 % ihrer Volleistung sind aber Regulierfähigkeit und Gleichmäßigkeit des Ganges tadellos.

Stündlicher Gasverbrauch 3 . 315 = 945 cbm im Werte von 2,17 . 0,945 .	2,05 M
In 7200 Arbeitsstunden	14 766,— „
Wartung und Instandhaltung	6 480,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	21 246,— M
Gesamt-Betriebskosten für die effekt. P. S.-Std.	0,937 Pfg.
Kosten für Gasverbrauch für die effekt. P. S.-Std.	0,651 „
Kosten für Wartung usw. für die effekt. P. S.-Std.	0,286 „
Die Betriebskosten für 1 Stunde für Gas	2,05 M
Für Wartung und Instandhaltung . .	0,90 „

Maschine Nr. 9. Viertakt-Gasmaschine mit vier einfachwirkenden Gaszylindern mit Kolben, ohne Kreuzkopfführung und vier Kurbeltriebwerken, welche auf eine gemeinsame Achse einwirken mit direkt angekuppelter Dynamo von 600 effekt. P. S. Im Jahresdurchschnitt arbeitet diese Maschine mit rund 400 effekt. P. S. oder 66,6 % ihrer Volleistung. Seitdem von der elektrischen Zentrale eine Feineisen-Walzenstraße mit angetrieben wird, hat man gefunden, daß in der elektrischen Zentrale eine Kraftreserve von 600 effekt. P. S. zu 400 effekt. P. S. notwendig ist, trotzdem die Gasmaschinen sehr gut regulieren und vorzügliche Indikatordiagramme aufweisen. Unter diesen Bedingungen laufen die Gasmaschinen der elektrischen Zentrale sehr gut. Wahrscheinlich infolge der vier einfachen Kolben ohne Kreuzkopfführung und der vier Kurbeltriebwerke verbrauchen sie aber eine abnorme Menge Schmieröl, in 7200 Arbeitsstunden für 15 500 M, und verursachen überhaupt für Reinigung und Instandhaltung große Kosten.

Stündlicher Gasverbrauch 400 . 3,45 = 1380 cbm im Werte von 2,17 . 1,38 M	3,— M
In 7200 Arbeitsstunden an Gas . . .	21 600,— „
Für Wartung und Instandhaltung . .	25 200,— „
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	46 800,— M
Gesamt-Betriebskosten für die effekt. P. S.-Std.	1,624 Pfg.
Kosten für Gasverbrauch für die effekt. P. S.-Std.	0,75 „
Für Wartung und Instandhaltung . .	0,874 „

Letzter Posten ist rund dreimal so groß, wie bei der vorigen Maschine Nr. 8, trotzdem bei beiden Maschinen die Gaszylinder usw. ganz übereinstimmender Konstruktion sind.

Maschine Nr. 10. Dampfturbine mit 10 Atm. Kesseldruck und Kondensation, welche tatsächlich im Jahresdurchschnitt mit 400 effekt. P. S. arbeitet. Diese Maschine liegt nicht in der Zone des billigen Brennmaterials, des besseren Vergleichs wegen werde aber angenommen, sie läge in dieser Zone: Dampfverbrauch, entsprechend einer sehr guten Verbund-Dampfmaschine mit gleichem Dampfdruck und gleicher Leistung. Netto für die effekt. P. S. = 7,2 kg, plus 10 %; für Rohrleitung: Brutto = 8 kg f. d. P. S.-Std.

Stündlicher Dampfverbrauch = 8 . 400 = 3200 kg im Werte von 2,34 . 3,2	7,49 M
Jährlich in 7200 Arbeitsstunden . .	53 914,— „
Für Wartung und Instandhaltung einschließlich Kondensator	5 040,— M
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	58 954,— M
Gesamt-Betriebskosten für die effekt. P. S.-Std.	2,047 Pfg.
Kosten für Dampf f. d. effekt. P. S.-Std.	1,872 „
Kosten für Wartung usw. für die effekt. P. S.-Std.	0,175 „
Die Betriebskosten für eine Stunde betragen für Dampf	7,49 M
Für Wartung und Instandhaltung . .	0,70 „

Trotz der enormen Kosten für Wartung und Instandhaltung der Maschine Nr. 9 hat die Dampfturbine mit Dynamo für gleiche Leistung einen Mehrverbrauch von 12 154 M.

Zieht man dagegen die Maschine Nr. 8 zum Vergleich heran und nimmt an, daß die Betriebskosten einfach im Verhältnis der Leistung, also im Verhältnis von 315 zu 400, zunehmen, so würden die jährlichen Gesamt-Betriebskosten einer Gasdynamo von 400 effekt. P. S. = 27 000 M und der jährliche Mehrverbrauch der Turbo-Dynamo von 400 effekt. P. S. die Summe von 31 945 M betragen.

Walzenzugmaschinen mit direktem Antrieb. Für die beiden zum Vergleich stehenden Maschinen können nur 300 Arbeitstage mit elfstündiger Schicht, also nur Tagesbetrieb, gerechnet werden = jährlich 3300 Arbeitsstunden. Beide Maschinen liegen in der Zone des billigen Brennmaterials: 1000 kg Dampf = 2,34 M, 1000 cbm Motorengas = 2,17 M. Bei solchen Hüttenwerks-Dampfmaschinen, welche in 24 Stunden nur 11 Stunden in Betrieb stehen, muß man als Verlust in der Dampfzuleitung rund 15 % des Netto-Dampfverbrauchs der Maschine rechnen.

Maschine Nr. 11. Liegende Verbund-Dampfmaschine mit einem Hoch- und einem Niederdruckzylinder in Tandem-Anordnung, mit 6 bis 7 Atm. Dampfüberdruck, selbsttätig durch den Regulator veränderlicher Expansion im Anschluß an Zentralkondensation. Es ist eine Schwungradmaschine, welche mit 80 Umdrehungen in der Minute normal 1300 effekt. P. S. leistet und in elfstündiger Schicht auf einem Universal-Trio durchschnittlich 58,5 Tonnen Universal-Flacheisen liefert. Der Arbeitsbedarf schwankt außerordentlich stark. Der Regulator steht bald ganz hoch, bald ganz tief. Bei gesenkter Regulatorstellung gibt die Maschine ohne weiteres das 1,5 fache ihrer Normalleistung, d. h. 1950 effekt. P. S., ab. Für die Normalleistung beträgt:

Der Netto-Dampfverbrauch f. d. effekt. P. S.-Std.	7,9 kg
Der Brutto-Dampfverbrauch für die effekt. P. S.-Std.	9,1 „
Der Dampfverbrauch in einer Stunde = 9,1 . 1300 = 11850 kg im Werte von 2,34 . 11,85	27 729,— M

Jährlich 300 . 11 = 3300 Arbeitsstund.	91 500,— M
Jährlich für Wartung usw.	8 700,— "
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	100 200,— M
Gesamt-Betriebskosten für die effekt. P. S.-Std.	2,333 Pfg.
Dampfkosten für die effekt. P. S.-Std.	2,130 "
Wartung, Instandhaltung für die effekt. P. S.-Std.	0,203 "

Maschine Nr. 12. Doppeltwirkender Viertakt-Gasmotor mit vier Zylindern in Tandem-Anordnung moderner Konstruktion mit nominell 1850 effekt. P. S. zum Betriebe eines Drahtwalzwerks. Die Maschine war anfänglich mäßig belastet und hat auch keine größeren Betriebsschwierigkeiten verursacht, als dieses bei einer Dampfmaschine der Fall gewesen wäre. Wie dieses aber bei Walzwerksmaschinen so häufig der Fall ist, wurde ihr immer mehr zugemutet, so daß sie tatsächlich mit ihrer Volleistung in Anspruch genommen, zeitweise sogar überlastet ist. Da sie sich aber bis jetzt noch als genügend stark erwiesen hat, nehme ich an, daß sie beim normalen Betrieb mit ihrer Volleistung = 1850 P. S. arbeitet. Die Betriebskosten stellen sich dabei wie folgt:

Stündlicher Gasverbrauch = 2,8 . 1850 = 5180 cbm im Werte von 2,17 . 5,18	11,24 M
Jährlich 300 . 11 = 3300 Arbeitsstund.	37 093,— "
Jährlich für Wartung, Instandhaltung	11 187,— "
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	48 280,— M
Gesamt-Betriebskosten für die effekt. P. S.-Std.	0,7906 Pfg.
Kosten für Gasverbrauch für die effekt. P. S.-Std.	0,6076 "
Kosten für Wartung usw. für die effekt. P. S.-Std.	0,1830 "

Abgesehen von dem günstigen Umstand, daß auch die jährlichen Kosten für Wartung und Instandhaltung bei dieser modernen Maschine sehr niedrig sind, rühren die außerordentlich geringen Kosten für die effekt. P. S.-Std. doch hauptsächlich davon her, daß die Maschine mit ihrer Volleistung in Anspruch genommen wird. Ob dieses hinsichtlich der Betriebssicherheit nicht noch Nachteile mit sich bringt, muß zunächst noch abgewartet werden. Ein direkter Vergleich dieser Maschine Nr. 12 mit der Dampfmaschine Nr. 11 ist nicht zulässig. Dagegen läßt sich ein solcher Vergleich konstruieren durch Einschiebung einer gedachten Maschine Nr. 13.

Gasmaschine Nr. 13, welche mit der gleichen Anzahl Umdrehungen, wie die Maschine Nr. 11 = 80 i. d. Minute, die gleiche Höchstleistung = 1950 effekt. P. S. ergeben würde, so daß sie ohne weiteres zum direkten Antrieb des Universal-Flacheisen-Trios dienen könnte. Die jährlichen Kosten für Wartung und Instandhaltung dieser Maschine könnten im Verhältnis zu der Volleistung, wie bei Nr. 12, also jährlich mit $\frac{1950}{1850} = 11187 = 11700$ M angenommen werden. Da sie außerdem nur mit einer mittleren Leistung von 1300 effekt. P. S., also mit $^2/_3$ ihrer Volleistung zu arbeiten hätte, stellen sich die Betriebskosten wie folgt:

Stündlicher Gasverbrauch = 3,45 . 1300 = 4485 cbm im Werte von 2,17 . 4,485	9 733 M
Jährlich 300 . 11 = 3300 Arbeitsstd. .	32 120 "
Jährlich für Wartung, Instandhaltung .	11 700 "
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	43 820 M
Gesamt-Betriebskosten für die effekt. P. S.-Std.	1,021 Pfg.
Kosten für Gasverbrauch für die effekt. P. S.-Std.	0,749 "
Kosten für Wartung usw. für die effekt. P. S.-Std.	0,272 "

Diese Kosten sind zwar f. d. effekt. P. S.-Std. wesentlich höher als bei der Maschine Nr. 12 mit Vollbetrieb, aber immer noch sehr mäßig. Gegenüber der Dampfmaschine Nr. 11 würden durch diese Gasmaschine Nr. 13 bei gleicher Leistung erspart 56 380 M, und diese, nur mit $^2/_3$ ihrer Volleistung beanspruchte Gasmaschine dürfte sich wohl ebenso betriebssicher erweisen, wie eine Dampfmaschine. Außerdem würde sie nur wenig mehr Raum verlangen als die Dampfmaschine Nr. 11 mit hinten angehängtem Kondensator. Dagegen würde sie wohl auch reichlich die gleiche Kapitalanlage verursachen, wie die Dampfmaschine mit Kessel und Zubehör.

Walzenstraßen mit Antrieb durch Elektromotoren von einer Gasmotoren-Zentrale aus. In diesem Falle würden höchstens 80 % der aufgewandten Gasmotorenarbeit nutzbar auf die Walzenstraße übertragen. Da außerdem Primärmaschinen und Elektromotoren für wesentlich höhere Leistungen bemessen werden müssen, als der mittleren Walzarbeit entspricht, dürfte diese Nutzwirkung auf 75 bis 70 % sinken. Ebenso dürfen für die normale Walzarbeit die Gasmaschinen der elektrischen Zentrale wohl auch nur mit 80 % ihrer Volleistung in Anspruch genommen werden. Zugunsten der elektrischen Übertragung sollen für dieselbe aber auch 80 % Nutzwirkung angenommen werden. Für eine mittlere Leistung von 1300 effekt. P. S., wie bei den Maschinen Nr. 11 und Nr. 13, müßte demnach die Volleistung der Gasmaschine in der elektrischen Zentrale betragen:

$$\frac{100}{80} \cdot \frac{100}{80} \cdot 1300 = \text{rund } 2000 \text{ effekt. P.S.}$$

Stündlicher Gasverbrauch = 3,2 . 2000 = 6400 cbm im Werte von 2,17 . 6,4	13,89 M
Jährlich 300 . 11 = 3300 Arbeitstage .	45 830,— "
Jährlich für Wartung und Instandhaltung das $\frac{2000}{1850}$ fache, wie bei Maschine Nr. 12 . . . . . . rund	12 000,— "
Gesamt-Betriebskosten im Jahr	57 830,— M
Für die gleiche Leistung beansprucht die Maschine Nr. 13	43 820,— "

Ganz abgesehen von der außerordentlichen Steigerung der Kapitalanlage, erhöhen sich demnach durch die elektrische Übertragung die Betriebskosten um 14 010 ℳ. In allen Fällen, wo der elektrische Antrieb von Walzenstraßen nicht besondere Fabrikationsvorteile bringt, oder durch örtliche Verhältnisse besonders geboten scheint, ist demnach der direkte Betrieb auch bei Gasmotoren vorzuziehen. Nachstehend gebe ich noch eine Vergleichstabelle.

Vergleichstabelle
über die Kosten für Dampf und für Motoren-Gichtgas für die effekt. P. S.-Std. unter Annahme verschiedener Kohlenpreise.

Kohle mit ~ 6500 W.-E. für 1 kg
Gichtgas „ ~ 900 „ „ 1 cbm

	ℳ	ℳ	ℳ
1000 kg Kohle	11,—	13,—	15,—
1000 „ Dampf	2,34	2,67	3,—
1000 cbm Motorengas	2,17	2,48	2,78

Ein mittelgroßer Gichtgasmotor verbraucht an Motorengas für die effekt. P. S.-Std.

bei 100 % seiner Volleistung	2,8 cbm
„ 90 „ „ „	3,0 „
„ 80 „ „ „	3,2 „
„ 66 „ „ „	3,45 „
„ 50 „ „ „	3,7 „

Die Gaskosten für die effekt. P. S.-Std. werden dann je nach dem Preis der Kohlen

	11 ℳ Pfg.	13 ℳ Pfg.	15 ℳ Pfg.
bei 100 % der Volleistung	0,608	0,694	0,780
„ 90 „ „ „	0,651	0,743	0,834
„ 80 „ „ „	0,695	0,793	0,890
„ 66 „ „ „	0,750	0,855	0,960
„ 50 „ „ „	0,804	0,917	1,029

Die Dampfkosten für die effekt. P. S.-Std. entsprechen dann bei

	Pfg.	Pfg.	Pfg.
6 kg Dampf für die P. S.-Std.	1,4	1,6	1,8
7 „ „ „ „ „	1,64	1,87	2,1
8 „ „ „ „ „	1,87	2,14	2,4
9 „ „ „ „ „	2,10	2,40	2,70
10 „ „ „ „ „	2,34	2,67	3,0

Die Verwendung von trockenem Gebläsewind im Hochofenbetrieb.*

Als James Gayley am 26. Oktober 1904 zu New York seinen bekannten Vortrag über die Vorteile des getrockneten Gebläsewindes hielt,** ist es mehrfach bedauert worden, daß die Zeiträume, über welche sich seine Versuche erstreckten, verhältnismäßig kurze waren. Diesem Übelstand ist jetzt abgeholfen, da der Bericht, welcher der diesjährigen Generalversammlung des Iron and Steel Institute vorlag, einen größeren Zeitraum, nämlich von November 1904 bis einschließlich März 1905, umfaßt. Der Monat Oktober konnte nicht berücksichtigt werden, da der mit trockenem Wind betriebene Ofen mehrmals wegen vorzunehmender Reparaturen stillgelegt werden mußte, und daher keine kontinuierlichen Ergebnisse erhalten werden konnten. Die Gayleyschen Ausführungen sind im folgenden ohne Kommentar wiedergegeben worden, wobei die amerikanischen Maße und Gewichte überall in die entsprechenden deutschen Werte umgerechnet sind. Die Aufzeichnungen für den Hochofen I, welcher mit trockener, und für Hochofen III, welcher mit atmosphärischer Luft betrieben wurde, für den Monat November 1904 sind in Tabelle I zusammengestellt.

Der Winter beginnt in den Vereinigten Staaten bekanntlich im Monat November, in welchem der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre rasch abnimmt. Die in Tabelle I wiedergegebenen Zahlen für Feuchtigkeitsgrad und Temperatur stellen den Durchschnitt für den Tag aus den stündlich gemachten Messungen dar. Die Temperatur des getrockneten Gebläsewindes wurde an der Decke des Gefrierraumes gemessen, es ist dabei aber zu berücksichtigen, daß die Temperatur des Windes auf dem Wege von der Gefrierkammer nach den Gebläsemaschinen steigt.

Tabelle II gibt die Aufzeichnungen für den Monat Dezember 1904, in welchem gegenüber dem November besonders die Abnahme der Feuchtigkeit auffällt. Im November stellte sich der durchschnittliche Feuchtigkeitsgrad auf 4,58 g, gegenüber 3,31 g im Dezember. Die Grenzwerte waren 1,27 und 8,99 g. Auch der Feuchtigkeitsgehalt der getrockneten Luft zeigt eine geringe Verminderung. Die Windleitung von der Gefrierkammer nach dem Gebläsemaschinenhaus läßt sich an vier Gebläsemaschinen anschließen, und da nur drei Maschinen für Ofen I erforderlich waren, entschloß sich Gayley, die vierte Maschine gleichfalls an die Windleitung für trockenen Wind anzuschließen und dieselbe mit auf Ofen III arbeiten zu lassen, so daß dieser letztere Ofen von zwei Maschinen mit ungetrocknetem und von einer mit getrocknetem Wind versorgt wurde. Die Zu-

* Nach einer von James Gayley dem Iron and Steel Institute am 12. Mai vorgelegten Abhandlung.

** „Stahl und Eisen“ 1904 Seite 1289.

Tabelle I. November.*

Datum	Gramm Feuchtigkeit im Kubikmeter				Temperatur in Graden Celsius				Gasanalyse	
	In der Atmosphäre		Im trocknen Wind		Atmosphäre		Getrockneter Wind		CO	CO_2
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
1. November	5,82	6,30	2,65	2,42	10,56	8,33	— 6,67	— 8,33	25,8	**12,6**
2. „	6,49	6,33	2,53	2,35	10,00	10,00	— 7,78	— 8,89	25,6	**12,2**
3. „	6,07	5,96	2,42	2,32	8,33	7,22	— 8,89	— 8,89	23,6	**14,0**
4. „	5,01	5,61	2,44	2,46	11,11	10,00	— 8,89	— 7,22	23,0	**15,0**
5. „	5,93	4,55	2,60	2,32	12,22	6,67	— 8,33	7,22	—	—
6. „	3,89	4,12	2,16	2,44	7,22	6,67	— 9,44	— 7,22	—	—
7. „	4,28	5,41	2,42	2,39	6,11	5,00	— 8,33	— 6,67	22,8	**14,0**
8. „	5,57	5,60	2,39	2,39	7,22	6,67	— 6,67	— 6,67	—	—
9. „	5,29	5,50	2,51	2,35	7,78	5,56	7,22	7,22	—	—
10. „	5,80	5,73	2,46	2,42	6,67	7,22	7,22	6,67	22,8	**14,0**
11. „	3,89	3,86	2,30	2,39	6,67	3,89	— 7,78	— 6,67	—	—
12. „	3,45	3,98	2,46	2,35	5,56	8,33	— 6,67	— 5,56	—	—
13. „	4,32	4,12	2,39	2,30	6,11	6,67	6,11	— 5,56	—	—
14. „	3,59	3,66	2,39	2,19	6,67	5,00	— 6,67	— 6,11	23,8	**13,8**
15. „	4,35	4,39	2,46	2,44	7,22	7,22	— 6,67	— 5,56	—	—
16. „	4,62	4,39	2,55	2,35	9,44	3,89	— 6,67	— 6,11	20,6	**13,0**
17. „	4,00	4,26	2,32	2,42	5,00	3,89	— 7,78	5,56	—	—
18. „	4,69	5,18	2,60	2,51	8,89	8,89	6,11	— 5,56	23,4	**14,0**
19. „	5,15	5,41	2,53	2,51	8,89	10,00	— 6,11	— 5,56	—	—
20. „	6,30	6,97	2,67	2,39	15,00	15,00	5,56	— 6,67	—	—
21. „	4,51	4,26	2,25	2,21	11,11	3,89	— 7,78	— 6,67	23,2	**16,0**
22. „	4,74	4,65	2,42	2,37	6,11	4,44	— 6,67	— 6,67	—	—
23. „	5,08	5,01	2,37	2,32	6,67	10,56	— 6,67	— 6,11	24,0	**12,0**
24. „	5,60	4,16	2,46	2,30	8,89	6,67	— 6,11	— 6,11	—	—
25. „	3,73	3,04	2,16	2,28	6,11	6,67	— 5,56	6,11	24,8	**12,0**
26. „	3,43	3,29	2,25	2,32	3,89	1,67	— 6,67	— 6,11	—	—
27. „	2,32	2,07	2,14	1,86	0,56	— 1,67	— 7,22	— 8,33	—	—
28. „	2,02	2,35	1,86	1,91	0,56	2,78	— 7,78	— 7,78	22,6	**15,0**
29. „	5,36	5,29	2,46	2,37	13,33	9,44	— 6,11	6,67	—	—
30. „	2,42	2,30	1,86	1,89	2,78	0,56	— 8,33	— 7,78	23,0	**15,0**
Durchschnitt	4,58	4,58	2,37	2,32	7,78	6,11	7,22	— 6,67	23,5	**13,8**

*** Die Umrechnung in den verschiedenen Tabellen erfolgte wie früher nach folgenden Werten: 1 grain im Kubikfuß = 2,8 g im Kubikmeter, 1 t = 1016 kg, 1 Pfd. = 0,4536 kg.**

Betriebsergebnisse für Monat November:

	Durchschnittl. tägliche Erzeugung t	Durchschnittl. Koksverbrauch kg	Gebläsemaschinen. Umdreh. in der Minute	Durchschnittl. Windtemperatur ° C.
Ofen I (trockner Wind)	454	824	96	457
„ III (atmosphär. Luft	392	1034	111	399

sammenstellung Seite 647 zeigt die Leistungen der Öfen I und III sowie auch die Leistung des letzteren Ofens, wenn ein Drittel der eingeblasenen Windmenge getrocknet war.

Obgleich nur ein Drittel der Gebläsemaschinenumdrehungen auf getrockneten Wind entfiel, machte das Gewicht des trockenen Windes infolge der größeren Dichtigkeit der getrockneten Luft etwas mehr als ein Drittel der gesamten Windmenge aus. Das durch Verwendung einer solch geringen Menge von trockenem Wind erzielte Ergebnis ist besser als dasjenige, welches bei der ersten Anwendung von getrockneter Luft im Hochofen I im August des Jahres 1904 erzielt wurde. Beim Betrieb der einen Gebläsemaschine mit trockenem Wind stieg nicht nur, wie erwähnt, das Gewicht der dem Ofen gelieferten Windmenge, sondern auch die Temperatur des Windes um 20° (Fahrenheit). Der Ofengang wurde sofort beschleunigt und auch die Erzgicht wurde vergrößert. Es trat dabei keine Verschlechterung der Roheisenqualität ein, sondern dieselbe wurde vielmehr etwas verbessert, da der Siliziumgehalt etwas höher und der Schwefelgehalt etwas geringer ausfiel als in dem vorhergehenden Teil des Monats. Tabelle III enthält die Zahlen für den Monat Januar 1905, welche eine weitere Verringerung des Feuchtigkeitsgehalts der Atmosphäre erkennen lassen.

Am 10. Januar wurde der trockene Wind von Hochofen I nach Hochofen III umgeschaltet.

Tabelle II. Dezember.

Datum	Gramm Feuchtigkeit im Kubikmeter				Temperatur in Graden Celsius				Gasanalyse	
	In der Atmosphäre		Im trocknen Wind		Atmosphäre		Getrockneter Wind		CO	CO_2
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
1. Dezember	2,60	3,15	2,25	2,46	1,67	2,22	— 6,67	— 6,11	23,4	13,6
2. „	3,24	3,59	2,48	2,23	3,33	2,78	— 6,67	— 6,67	—	—
3. „	3,59	3,36	2,35	2,21	1,67	1,11	— 6,67	— 6,67	—	—
4. „	2,90	2,99	2,28	2,23	0,56	— 1,67	— 7,22	— 7,22	23,0	14,0
5. „	3,08	3,20	2,23	2,25	— 0,56	2,22	— 7,78	— 6,67	23,0	14,0
6. „	2,94	3,45	2,30	2,30	1,67	2,22	— 6,67	— 6,67	25,0	12,0
7. „	3,91	3,84	2,58	2,28	3,89	4,44	— 6,67	— 6,67	—	—
8. „	3,01	2,76	2,30	2,19	5,00	1,11	— 6,67	7,22	22,6	14,8
9. „	2,58	2,55	2,14	1,96	0,00	— 1,67	— 7,78	— 7,78	24,8	14,4
10. „	2,09	1,27	1,75	1,20	— 3,89	— 9,44	8,89	—11,67	24,0	14,0
11. „	1,27	1,84	0,99	1,01	— 9,44	— 5,00	—13,89	—12,22	—	—
12. „	2,90	3,15	1,96	2,16	— 1,11	1,11	— 8,33	— 7,22	24,4	12,8
13. „	2,39	1,91	2,14	1,47	— 1,67	— 5,00	— 7,78	—10,00	23,0	13,6
14. „	1,68	1,47	1,54	1,22	— 5,56	—10,56	— 11,11	—12,78	24,0	14,0
15. „	1,70	1,79	1,22	1,29	— 5,56	— 6,67	—13,33	—12,22	—	—
16. „	1,82	2,28	1,66	1,61	— 6,67	— 6,11	12,22	—11,67	23,0	15,0
17. „	3,20	3,80	1,82	2,35	— 1,67	1,11	—10,00	— 6,67	—	—
18. „	3,15	3,96	2,30	2,44	—	—	— 7,22	— 6,67	—	—
19. „	4,16	3,11	2,55	2,21	1,67	— 0,56	— 6,11	— 7,78	22,3	15,0
20. „	2,97	3,01	2,35	2,39	— 0,56	1,11	— 7,78	— 7,22	22,8	13,4
21. „	3,08	2,92	2,46	2,30	0,56	— 1,11	— 7,22	7,78	22,4	13,6
22. „	2,83	4,39	2,53	2,48	1,67	9,44	— 7,22	— 6,67	22,6	14,4
23. „	5,61	8,05	3,11	3,54	11,67	11,67	— 5,00	— 2,78	—	—
24. „	4,95	3,93	2,71	2,16	4,44	1,67	— 6,11	— 7,78	23,1	13,2
25. „	5,04	5,31	2,21	2,37	2,78	3,33	8,33	— 7,22	—	—
26. „	5,45	7,04	2,55	2,88	5,00	7,78	— 7,22	— 5,56	—	—
27. „	8,99	5,13	3,24	2,55	14,44	8,89	4,44	6,11	—	—
28. „	1,56	1,66	1,70	1,38	— 3,89	— 6,11	— 9,44	—10,56	24,7	13,3
29. „	1,89	2,16	1,54	1,59	3,89	1,67	10,56	—10,56	24,2	13,0
30. „	2,39	2,90	1,89	2,09	3,33	6,11	— 9,44	— 8,89	24,8	13,6
31. „	3,57	5,11	2,21	2,55	8,33	10,56	7,22	5,56	—	—
Durchschnitt	3,24	3,38	2,16	2,12	1,11	0,56	— 8,33	— 7,78	23,5	13,8

Betriebsergebnisse für Monat Dezember:

	Durchschnittliche tägliche Erzeugung t	Durchschnittlicher Koksverbrauch kg	Gebläsemaschinen. Umdreh. in der Minute	Durchschnittliche Windtemperatur °C.
Hochofen I: (trockner Wind)	462	827	96	469
Ofen III:				
1.—22. Dezember (atmospär. Luft) .	406	1047	(111)	(418)
23.—31. Dezember (¹/₃ getrockneter Wind)	468	971	—	—

	Gewicht des Koks in der Charge kg	Gewicht des Erzes in der Charge kg
Ofen I:		
1. bis 10. Januar (trockener Wind)	4627	10 886
15. bis 31. Januar (normaler Wind)	4627	9 163
Ofen III:		
1. bis 10. Januar (normaler Wind, Extrakoks in der Charge)	4627	9 163
15. bis 31. Januar (trockener Wind)	4627	10 705

Beide Öfen machten dieselbe Qualität Roheisen für den basischen Martinprozeß. In der folgenden Zusammenstellung sind die Tage vom 11. bis 14. Januar nicht berücksichtigt, da man in dieser Zeit damit beschäftigt war, die Windmenge und die Erzgichten beider Hochöfen den veränderten Verhältnissen anzupassen. Die Erz- und Kokssätze waren folgende:

In dem Zeitraum vom 1. bis 10. Januar, als Ofen III mit normalem Wind ging, wurde außer dem gewöhnlichen Kokssatz eine kleine Menge Zuschlagkoks aufgegeben. Letztere wurde indessen wieder abgezogen, als der Ofen auf trockenem Wind umgesetzt wurde, so daß der Satz bei trockenem Wind für Ofen III demjenigen von Ofen I bei trockenem Wind entsprach.

Tabelle III. Januar.

Datum	Gramm Feuchtigkeit im Kubikmeter				Temperatur in Graden Celsius				Gasanalyse	
	In der Atmosphäre		Im trocknen Wind		Atmosphäre		Getrockneter Wind		CO	CO_2
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
1. Januar	6,00	6,33	2,74	2,62	11,67	10,56	— 5,56	— 6,67	—	—
2. „	7,61	5,04	3,08	1,89	11,11	5,00	— 6,11	— 9,44	—	—
3. „	2,25	1,20	1,15	1,04	— 2,78	— 7,78	—12,78	—12,78	24,8	13,0
4. „	1,61	1,79	1,33	1,31	— 6,67	— 5,56	—12,22	—12,22	24,3	13,2
5. „	2,51	3,08	1,68	1,79	— 1,67	0,56	—10,56	—10,00	23,0	14,2
6. „	4,26	4,51	2,16	1,84	0,56	1,67	— 8,89	— 8,89	24,0	13,0
7. „	3,43	2,74	1,86	1,56	—	— 1,67	— 9,44	—10,00	23,4	13,0
8. „	2,30	2,05	1,63	1,61	— 3,33	— 5,00	—10,56	—11,11	—	—
9. „	2,23	3,96	1,59	1,93	— 3,89	— 0,56	—11,11	— 9,44	—	—
10. „	1,40	2,07	1,33	1,10	— 6,11	— 5,00	—12,22	—13,89	—	—
11. „	3,80	6,65	1,52	1,86	— 0,56	7,22	—12,78	—11,11	—	—
12. „	7,02	3,47	2,30	1,52	8,89	2,78	— 9,44	—11,67	—	—
13. „	2,30	1,98	1,56	1,10	— 0,56	2,78	—12,22	—13,33	—	—
14. „	1,22	1,50	1,13	1,13	— 8,33	— 6,67	—13,89	—13,33	—	—
15. „	1,77	1,45	1,36	1,04	— 4,44	— 7,22	—12,78	—13,89	—	—
16. „	1,96	2,19	1,40	1,22	— 5,00	— 2,22	—12,22	—12,22	—	—
17. „	2,48	2,83	1,50	1,47	— 0,56	1,11	—11,11	—11,11	—	—
18. „	3,01	3,06	1,78	1,59	2,22	5,00	—11,11	—10,56	22,8	14,2
19. „	4,72	4,51	1,98	1,98	5,56	5,56	— 9,44	— 8,89	—	—
20. „	3,84	3,80	1,79	1,47	5,56	2,22	—10,56	—11,67	22,6	14,0
21. „	4,30	4,95	1,75	1,73	4,44	3,89	—11,11	—10,56	—	—
22. „	3,29	1,82	1,77	1,10	1,67	— 3,89	—10,56	—12,78	—	—
23. „	1,96	2,76	1,29	1,31	— 5,56	— 3,33	—12,78	—11,67	23,8	13,8
24. „	3,31	2,23	1,47	1,17	— 1,67	— 5,00	—11,11	—12,78	—	—
25. „	1,54	0,97	1,04	0,81	— 7,22	—11,11	—13,89	—15,56	23,0	12,8
26. „	1,08	1,59	0,87	0,97	— 9,44	— 8,33	—15,00	—14,44	22,2	13,0
27. „	2,16	2,71	1,06	1,22	— 4,44	— 1,11	—13,89	—13,89	23,8	13,5
28. „	1,59	0,87	1,15	0,62	— 5,00	—12,78	—13,33	—16,67	22,6	14,8
29. „	1,08	1,22	0,64	0,83	—12,22	— 7,78	—18,33	—16,11	—	—
30. „	1,66	1,66	0,94	0,85	— 7,78	— 9,44	—16,11	—16,11	23,4	13,6
31. „	2,28	2,81	1,15	1,27	— 5,56	— 2,22	—15,00	—13,33	23,3	15,7
Durchschnitt	2,90	2,83	1,54	1,38	1,67	— 2,22	—11,67	—12,22	23,3	13,5

Betriebsergebnisse für Monat Januar.

	Durchschnittl. tägliche Erzeugung t	Durchschnittl. Koksverbrauch kg	Gebläsemaschinen Umdrehung in der Minute	Windtemperatur ° C.
Ofen I:				
1. bis 10. Jan. (trock. Wind)	435	828	96	465
15. bis 31. Jan. (normaler Wind) . .	421	1061	111	411
Ofen III:				
1. bis 10. Jan. (normaler Wind) . . .	417	1066	111	380
15. bis 31. Jan. (trock. Wind)	439	821	96	428

Der Erzmöller bei Ofen III gab ein um 1 % größeres Ausbringen als der Erzmöller für Ofen I. Der Zweck des Umschaltens des trockenen Windes von Ofen I auf Ofen III war, die Ersparnis festzustellen, welche sich bei einem andern Ofen durch den Betrieb mit trockenem Wind erzielen ließ, und zwar geschah dies zu einer Zeit, in welcher der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre bis auf ein Minimum herabgegangen war. Die Grenzwerte für den Monat Januar waren nämlich 0,87 und 7,6 g im Kubikmeter, während sich der monatliche Durchschnitt auf 2,87 g stellte. Die Anwendung von trockenem Wind war sofort von Erfolg begleitet, und es zeigte sich, daß sich selbst bei einem verhältnismäßig niedrigen Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre eine beträchtliche Brennstoffersparnis erzielen ließ. Wie schon in dem ersten Aufsatz Gayleys ausgeführt wurde, sollen die Erfolge der Windtrocknung zum wesentlichen Teil darauf zurückzuführen sein, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Luft gleichförmig bleibt. Obgleich die Atmosphäre im Sommer viel feuchter ist als im Winter, sind doch die prozentualen Schwankungen in der letzteren Jahreszeit viel größer. Ein Vergleich der durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalte der verschiedenen Monate im Jahr führt bezüglich des Einflusses dieser Feuchtigkeit auf die Vorgänge im Hochofen zu Trugschlüssen, da bei diesen Durchschnittsergebnissen die weiten Schwankungen nicht berücksichtigt sind, die von Tag zu Tag, ja sogar im Laufe desselben Tages eintreten. Während des letzten Winters hat im Pittsburger Revier und all-

Tabelle IV. Februar.

Datum	Gramm Feuchtigkeit im Kubikmeter				Temperatur in Graden Celsius				Gasanalyse	
	In der Atmosphäre		Im trocknen Wind		Atmosphäre		Getrockneter Wind		CO	CO_2
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
1. Februar	3,06	1,68	1,63	1,08	−1,11	−6,11	−12,22	−13,89	23,6	13,4
2. „	0,90	0,69	0,81	0,41	−10,56	−13,89	−16,11	−18,33	—	—
3. „	1,10	0,90	0,71	0,51	−12,78	−12,78	−17,22	−17,22	23,8	13,4
4. „	1,33	1,13	0,90	0,64	−8,89	−10,00	−16,11	−15,56	—	—
5. „	1,68	3,77	0,94	1,45	−6,67	−0,56	−14,44	−11,67	—	—
6. „	3,82	1,82	1,63	1,13	1,11	−5,00	−10,56	−13,89	24,0	13,0
7. „	1,59	1,54	1,17	0,81	−5,00	−8,89	−13,89	−16,11	—	—
8. „	1,82	5,22	0,97	1,84	−3,33	3,89	−15,56	−10,00	24,6	14,0
9. „	5,91	3,84	2,19	1,79	6,11	2,78	−8,89	−10,56	23,4	14,0
10. „	2,35	1,40	1,91	1,06	−1,11	−6,67	−10,56	−8,33	—	—
11. „	1,38	2,39	1,29	1,20	−7,78	−1,11	−11,44	−12,78	—	—
12. „	5,18	4,62	2,00	1,86	2,78	2,78	−11,11	−10,56	—	—
13. „	1,66	0,92	1,47	0,64	6,67	12,78	−12,78	−16,67	24,6	13,4
14. „	0,92	1,63	0,85	0,81	−13,33	−6,11	−17,78	−15,00	—	—
15. „	1,04	0,74	1,10	0,55	−8,89	12,78	−16,11	−16,67	—	—
16. „	1,22	1,68	0,81	0,76	−9,44	2,78	−16,67	−15,56	23,6	12,2
17. „	2,39	1,93	1,40	1,10	0,56	−2,78	−12,78	−14,44	24,0	14,2
18. „	1,68	1,56	1,27	0,90	−3,89	−4,44	−14,44	−15,56	—	—
19. „	2,00	2,65	1,17	1,38	2,78	—	−15,00	−12,78	—	—
20. „	4,55	4,74	1,98	2,23	3,89	5,00	−11,11	−10,56	—	—
21. „	3,59	4,85	1,63	2,02	3,33	2,78	−10,00	−12,22	25,6	12,4
22. „	5,45	4,62	2,35	1,98	4,44	3,33	−11,11	−12,22	—	—
23. „	4,28	3,89	2,55	1,70	2,22	2,22	−10,56	−12,78	24,0	14,0
24. „	3,91	3,80	2,02	1,61	2,78	—	−12,78	−13,33	22,0	15,0
25. „	4,07	4,83	2,09	2,02	1,11	4,44	−12,22	−12,22	—	—
26. „	3,40	2,09	2,07	0,99	3,33	−2,22	−10,56	−15,00	—	—
27. „	2,23	3,08	1,61	1,22	−1,67	1,67	−13,33	−12,22	—	—
28. „	4,00	3,22	1,43	1,36	4,44	2,78	−13,33	−13,89	25,6	12,2
Durchschnitt	2,74	2,69	1,50	1,24	2,22	−2,78	−13,33	−13,33	23,9	13,4

Betriebsergebnisse für Monat Februar:

	Durchschnittl. tägliche Erzeugung t	Durchschnittl. Koksverbrauch kg	Gebläsemaschinen Umdreh. in der Minute	Durchschnittl. Windtemperatur ° C.
Ofen I (normal. Wind)	431	1020	111	427
Ofen III (trockn. „)	419	823	96	418

gemein in den nördlichen Staaten eine verlängerte Kälteperiode geherrscht, und hat es seit Beginn der Gayleyschen Aufzeichnungen keinen Winter gegeben, in welchem der durchschnittliche Feuchtigkeitsgehalt der Luft geringer gewesen wäre. Der Vergleich zwischen den beiden Betriebsarten mit trockenem und mit normalem Wind ist demnach zu einer Zeit angestellt worden, in welcher der mit normalem Wind betriebene Hochofen seine höchste Leistungsfähigkeit besaß. Man hat verschiedentlich den Einwand erhoben, daß die Verwendung von trockenem Wind in den Wintermonaten keinen Zweck habe, da in dieser Zeit der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre ein sehr geringer sei. In dieser Beziehung war kein Monat für das Studium des Einflusses der Windtrocknung auf den Hochofenbetrieb günstiger als der Monat Februar 1905, in welchem der durchschnittliche Feuchtigkeitsgehalt der Luft bei Tage 2,74 g und bei Nacht 2,69 g im Kubikmeter betrug, und die größten Abweichungen 0,69 und 5,91 g waren. In Tabelle IV sind die Aufzeichnungen für den Monat Februar enthalten; aus denselben geht hervor, daß einige Tage hindurch der durchschnittliche Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre niedriger war, als der Durchschnittsgehalt des getrockneten Windes für denselben Monat.

Wie bereits des öfteren ausgeführt worden ist, erstrecken sich die von Gayley für sein Verfahren in Anspruch genommenen Vorzüge der Hauptsache nach auf die Steigerung der Roheisenerzeugung oder die Abnahme des Koksverbrauches oder auf beide Wirkungen zusammen. Im Monat Februar war wegen der trockenen Atmosphäre und der großen dem Ofen I zugeführten Windmenge der Betrieb bei Ofen III hauptsächlich auf Koksersparnis gerichtet. Die Erzeugung des Ofens III war geringer als diejenige des Ofens I, da der erstere mehreremal in diesem Monat wegen Brüche an der Schlackenmaschine und Durchbrüche des Eisens im Herde stillgelegt werden mußte. Trotz des niedrigen Feuchtigkeitsgehalts im normalen Wind und der

Tabelle V. März.

Datum	Gramm Feuchtigkeit im Kubikmeter				Temperatur in Graden Celsius				Gasanalyse	
	In der Atmosphäre		Im trocknen Wind		Atmosphäre		Getrockneter Wind		CO	CO_2
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
1. März	4,07	1,79	2,07	1,20	2,78	—2,78	—10,56	—15,00	—	—
2. „	1,79	2,30	1,27	1.01	—1,67	—1,11	—15,56	—13,89	—	—
3. „	4,16	4,74	1,70	1,36	2,78	5,56	—12,78	—12,22	—	—
4. „	4,55	2,67	2,09	0,97	6,67	—0,56	—10,56	—13,33	—	—
5. „	3,68	3,89	1,70	1,59	3,89	4,44	—11,67	—11,11	—	—
6. „	2,85	3,31	1,73	1,43	3,33	3,33	—12,22	—12.22	23,5	14,0
7. „	5,24	7,57	2,07	2,39	5,00	8,33	—10,56	—10,00	—	—
8. „	6,28	3,70	2,46	1,56	6,67	0,56	— 9,44	—12,78	—	—
9. „	3,98	5,04	1,56	1,91	1,67	5,00	—12,78	—11,11	—	—
10. „	4,46	2,76	2,02	1,38	6,11	—	—10,00	—12,22	—	—
11. „	3,15	3,50	1,73	1,73	3,89	2,22	—11,11	—11,67	—	—
12. „	3,06	2,51	1,70	1,24	4,44	—	—11,67	—12,78	—	—
13. „	2,30	2.67	1,63	1,47	1,67	1,11	—12,22	—11.11	—	—
14. „	2,81	3.04	1,86	1,31	2,22	0,56	—11,11	—12,22	—	—
15. „	3,77	4.26	1,96	1,93	3,89	3,33	—12,22	—10,56	—	—
16. „	5,68	6,30	2,55	2,58	9.44	11,11	— 9,44	— 7,78	—	—
17. „	6,07	6,30	2,78	2,58	12,22	11,67	— 7,78	— 7,78	23,9	13,5
18. „	6,56	8,83	3,01	3,17	17,78	18,33	— 6,11	— 4,44	—	—
19. „	11,04	9,38	3,80	3,54	15,56	16,11	— 4,44	— 5,00	—	—
20. „	nicht bestimmt									
21. „										
22. „										
23. „	6,00	6,79	1,86	2,48	11,11	13.33	—12,22	— 9,44	—	—
24. „	7,64	7,08	3,04	2,65	14,44	10,56	— 6,11	— 8,89	—	—
25. „	6,19	6,28	2,97	2,51	15,56	12,22	— 7,78	— 8,89	—	—
26. „	7,34	6.74	2,76	2,55	14,44	14,44	— 8,33	— 8,89	—	—
27. „	5,38	5,93	2,90	2,74	17,78	17,78	— 7,78	— 8,33	—	—
28. „	6,72	9,29	2,97	3.27	18.89	17,22	— 7,78	— 5,00	—	—
29. „	7,08	7,27	3,08	2,92	20,00	20,00	— 6.11	— 5.00	—	—
30. „	7,59	5.01	3,27	2,02	15,00	9,44	— 5,56	— 8,89	—	—
31. „	5,13	5,50	2,78	2,32	13,89	12,78	— 8,33	— 9,44	—	—
Durchschnitt	5,18	5,18	2,32	2,05	8,89	7,22	—10,00	—10.00	23,7	13,7

Betriebsergebnisse für Monat März:

	Durchschnittl. tägliche Erzeugung t	Durchschnittl. Koksverbrauch kg	Gebläsemaschinen Umdreh. in der Minute	Durchschnittl. Windtemperatur ° C.
Ofen I (normal. Wind)	418	1031	111	454
Ofen III (trockn. „	411	833	96	418

in jenem Bezirke selten vorkommenden Witterungsverhältnisse lieferte der mit trockenem Wind betriebene Hochofen unter Berücksichtigung der Stillstände nahezu ebensoviel Eisen — mit einem um 198 kg geringeren Koksverbrauch auf die Tonne — als der mit normalem Wind gehende Hochofen. In dem Maße, als sich der Sommer nähert, wird die Erzeugung des mit normalem Wind betriebenen Ofens abnehmen, der Koksverbrauch dagegen zunehmen, während die Betriebsergebnisse des mit trockenem Wind gehenden Ofens nahezu gleichförmig bleiben. Nach Gayley gibt es keine bessere Erläuterung zur Frage der Windtrocknung als die Ergebnisse des Monats Februar, um den Wert eines gleichförmigen Trockenheitsgrades des Windes zu beweisen.

Wie aus Tabelle V hervorgeht, macht sich beim Herannahen der Frühlingsmonate eine beträchtliche Steigerung des Feuchtigkeitsgehalts der Luft bemerkbar. Der Betrieb im Monat März wurde ernstlich durch Hochwasser im Alleghenyfluß gestört, welcher die Werke überflutete und für einige Tage einen Stillstand der Öfen veranlaßte. Wegen dieses Stillstandes mußten bei beiden Öfen außerordentliche Koksgichten gesetzt werden. Bei Inbetriebsetzung der Anlage kam der mit trockenem Wind betriebene Ofen III schneller in Gang und lieferte die normale Roheisenqualität in einem Tage, während es drei Tage erforderte, das gleiche Ergebnis bei Ofen I zu erzielen. Die Erzeugung des Ofens III war ein wenig geringer als diejenige von Ofen I, aber der erstere Ofen blieb fast einen Tag länger gedämpft, was mehr als genügend ist, um den Unterschied zu erklären.

Bei Erörterung der früheren Gayleyschen Angaben sind die Öfen auf dem Isabella-Werk mit den Edgar Thomson-Hochöfen verglichen worden, ohne daß man dabei die verschiedenen

Verhältnisse, welche auf beiden Werken vorherrschen, berücksichtigt hat. Während des Zeitraumes, auf welchen sich die vorliegenden Mitteilungen beziehen, arbeitete man in den Thomson-Öfen mit einem Möller von 55,5 % Eisen, während der Möller auf den Isabella-Werken nur 51,5 % Eisen enthält; auch ist die Windtemperatur bei den Edgar Thomson-Öfen um etwa 110 bis 165° höher. Die bei Anwendung von trockenem Wind erzielten Ergebnisse können daher als von alten Öfen stammend bezeichnet werden; ferner sind diese Öfen mehrmals gedämpft worden, was unabänderlich einen ungünstigen Einfluß ausübt, und endlich ist auch noch zu berücksichtigen, daß als Brennmaterial eine geringere Koksqualität aus dem Connellsville-Revier benutzt wurde, welche man allgemein beim Erblasen von basischem Roheisen verwendet.

Bei Beurteilung der in diesem Bericht aufgeführten Zahlen muß man sich, wie Gayley zum Schluß nochmals hervorhob, vergegenwärtigen, daß diese Ergebnisse unter Witterungsverhältnissen erzielt worden sind, bei welchen die mit normalem Wind arbeitenden Hochöfen die größte Leistungsfähigkeit besitzen.

Auf die Verlesung der Gayleyschen Abhandlung folgte eine längere Diskussion, in welcher die meisten Redner der Meinung Ausdruck gaben, daß Gayley mit seiner Theorie der Windtrocknung auf dem richtigen Wege sei; nur G. Jones aus Middlesborough vertrat einen etwas abweichenden Standpunkt, indem er darauf hinwies, daß die gemachten Ausführungen nicht ganz zuträfen, weil Gayley dabei von einer normalen Windtemperatur von etwa 450° C. ausgeht. Als Jones im Jahre 1903 in Amerika war, hörte er von den dortigen Hochöfnern, daß man in amerikanischen Hochöfen mit durchschnittlichen Windtemperaturen von 540 bis 590° arbeitet. Wenn Gayley die Windtemperatur bis auf diese Höhe steigere, würden die durch Anwendung des trocknen Windes erzielten Ersparnisse wahrscheinlich geringer ausfallen, als er in seiner Abhandlung angibt.

Windsor Richards sagte, er habe an der Windtrocknungsfrage ein besonderes Interesse, da er Erfahrungen bezüglich eines mit kaltem Wind betriebenen modernen Hochofens von 22,9 m Höhe besitze. Der Kaltwind-Hochofen sei viel empfindlicher gegen die Einflüsse der Windfeuchtigkeit als der Heißwind-Hochofen; wenigstens könne man die Wirkung der Feuchtigkeit viel schneller wahrnehmen. Während der warmen Monate mußte man in dem Kaltwindofen stets den Kokssatz vergrößern und zwar in demselben Grade, wie die Temperatur zunahm; tat man dies nicht, so trat eine Verschlechterung der Roheisenqualität ein, was um so wichtiger war, als man bei kalt erblasenem Roheisen mit sehr teurem Material und einem großen Koksverbrauch auf die Tonne Roheisen rechnen mußte. Der Feuchtigkeitsgrad der Luft wechselt sehr stark und manchmal sehr schnell innerhalb weniger Stunden, so daß es ganz unmöglich erscheint, den Ofen gemäß den wechselnden Witterungsverhältnissen richtig zu beschicken. Denn wenn man die Gichten vermindert, so dauert es etwa 48 Stunden, bis die frisch aufgegebene Beschickung die Formenzone erreicht, so daß inzwischen ein vollständiger Wetterwechsel eintreten kann. Redner verlas alsdann ein von Gayley gesandtes Kabeltelegramm, welches folgenden Inhalt hatte: „Die Hochofenberichte ergaben in den ersten neun Tagen des Monats Mai für den Betrieb mit trockenem Wind gegenüber demjenigen mit normalem Wind eine Mehrerzeugung von 70 t täglich bei einem um 400 Pfund geringeren Koksverbrauch. Das Produkt ist Bessemereisen, der Möller für beide Hochöfen gleich. Da der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre zunimmt, werden auch die Vorteile zunehmen." Der Redner verwies schließlich auf den Ausspruch Campbells, nach welchem die Windtrocknung den größten Fortschritt der Hochofentechnik seit Einführung der Winderhitzung im Jahre 1828 bedeute, setzt aber hinzu, daß es allerdings noch des Beweises bedürfe, ob sich die von Gayley gemachten Ersparnisse auch in England erzielen lassen würden.

Wilcox sprach seine Meinung dahin aus, daß die Zeit der theoretischen Erklärungen vorüber sei. Die Wirkungen kleiner Mengen Wassers bei chemischen Vorgängen sei nichts Neues, ähnliches finde man bei Explosivstoffen, zum Beispiel bei rauchlosen Pulvern. Diese Körper ergäben bei ihrer Zersetzung Gase, welche den Hochofengasen ähnlich wären, und die Kraft, welche man von einem Explosivstoff erhalte, hänge von dem Verhältnis der Kohlensäure zum Kohlenoxyd ab, das heißt je vollständiger der Kohlenstoff oxydiert würde, desto größer sei die erhaltene Kraft. Das Verhältnis von Kohlensäure zu Kohlenoxyd wechsle, aber, wie man gefunden habe, mit der Temperatur. Man besitze zwar keine direkten, aber starke indirekte Beweise dafür, daß kleine Mengen Wassers dieselbe Wirkung haben.

A. Sahlin führte aus, er habe sein Bestes getan, die in Rede stehende Frage zu studieren, und müsse, soweit seine Beobachtungen gingen, bestätigen, daß die Tatsachen mit den Gayleyschen Angaben in Einklang ständen. Auch William Whitwell, welcher den Isabella-Ofen mehrere Stunden beobachtet hat, hält die Angaben Gayleys für vollständig korrekt. Der Präsident schloß die Diskussion mit dem Hinweis darauf, daß es nunmehr wünschenswert erscheine, auch Versuche bezüglich der Verwendung von trockenem Wind in der Bessemerbirne anzustellen, da gerade bei diesem Verfahren die Luftfeuchtigkeit höchst lästig sei.

Lütticher Weltausstellung.

Am 27. April d. J. wurde die Lütticher Weltausstellung feierlich eröffnet; leider bot sie am Eröffnungstage in der Hauptsache noch ein derartig unfertiges Bild, daß man sich selbst beim besten Willen keine Meinung, geschweige denn ein abschließendes Urteil über ihre Bedeutung bilden konnte. Bedauerlicherweise hielt dieser unfertige Zustand noch mehrere Wochen lang an, was auch in erster Linie der Grund war, weshalb der ursprünglich auf die Tagesordnung der letzten Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gesetzte Vortrag über die Lütticher Ausstellung unterbleiben mußte. Ja selbst beim Erscheinen der vorliegenden Nummer, also volle fünf Wochen nach dem Eröffnungstage, sind die Beendigungsarbeiten noch in vollem Gange und es dürfte immerhin noch eine geraume Zeit vergehen, bis man von einer wirklich fertigen „Exposition universelle et internationale de Liége" sprechen kann. Selbstverständlich ist auch jetzt schon so viel Schönes in Lüttich zu sehen, daß sich ein vorläufiger Besuch der Ausstellung recht wohl lohnt. Jedem Fachmann aber, der die Absicht hat, nur einmal nach Lüttich zu gehen, möchten wir in seinem eigenen Interesse dringend raten, den Besuch noch einige Wochen hinauszuschieben. Einzelne Abteilungen, um es gleich hier zum Ausdruck zu bringen, wie z. B. die äußerst interessante Kollektiv-Ausstellung des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikats in Essen, die sehr gut beschickte Ausstellung der Société Anonyme John Cockerill in Seraing, ferner die auch für die Eisenhüttenleute recht beachtenswerte schwedische Abteilung u. a. m., waren schon am ersten Ausstellungstage fix und fertig, während andere Abteilungen, wie die französische und belgische, zum Teil recht weit nachhinkten.

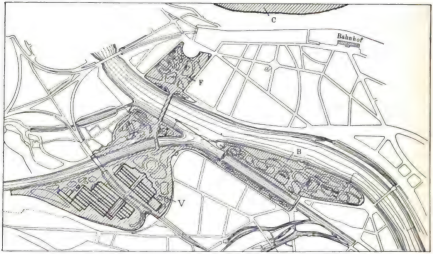


Abbildung 1. Lageplan der Lütticher Weltausstellung.
V = Vennes. B = Boverie. F = Fragnée. C = Cointe.

Das Ausstellungsgelände befindet sich im Süden der herrlich gelegenen Stadt Lüttich, zum Teil an den Ufern der Maas und Ourthe, und besteht, wie der allgemeine Lageplan (Abbildung 1) erkennen läßt, aus vier räumlich voneinander getrennten Teilen, nämlich den Abteilungen Vennes, Fragnée, Boverie und Cointe (auf dem Plan mit den Buchstaben V. F. B. und C. bezeichnet).

Als große Annehmlichkeit wird es der fremde Ausstellungsbesucher empfinden, daß man vom Hauptbahnhof, der Station des Guillemins, woselbst sich auch in einem vor dem Bahnhofs-

Digitized by Google

gebäude gelegenen Kiosk das Wohnungsbureau befindet, direkt mittels der elektrischen Straßenbahn auf den Ausstellungsplatz, und zwar bis vor die Hauptindustriehalle, gelangen und im Wagen selbst die Eintrittskarten für die Ausstellung lösen kann.

Jedes der mächtigen monumentalen Eingangstore ist in einer besonderen Bauart ausgeführt. Das eine dieser Tore befindet sich an der Rue de la Boverie, ein anderes liegt am Parc d'Acclimatation, einem großartig angelegten öffentlichen Park mit prächtigen schattigen Bäumen zwischen den schon genannten Flüssen Maas und Ourthe. Betritt man, von der Stadt kommend, durch das letzte dieser Tore das Ausstellungsgelände, so sieht man längs einer den Park durchquerenden wundervollen Allee verschiedene Ausstellungsgebäude liegen. An diesen vorübereilend, gelangt man über eine in eleganten Linien gehaltene, innerhalb weniger Wochen aus Eisenbeton erbauten Brücke auf das andere Ufer der Ourthe. Diesem entlang schreitend, genießt man einen wunderbaren Ausblick auf die Stadt, die Ausstellung und die umgebenden Hügelketten und gelangt schließlich über das Gelände von Vennes zur Festhalle und an dieser vorbei zur Hauptindustriehalle und der dahinterliegenden Maschinenhalle. Letztere beiden Ausstellungsgebäude bedecken eine Fläche von rund 110 000 qm. Zum Vergleich sei erwähnt, daß bei der Düsseldorfer Ausstellung vom Jahre 1902 die von Gebäuden bedeckte Fläche insgesamt 129 000 qm betrug. Ganz allgemein gesprochen, kann man wohl sagen, daß, St. Louis und Paris (1900) ausgenommen, keine der bisherigen Ausstellungen den Flächenraum der diesjährigen Lütticher Ausstellung erreicht hat.

Wenden wir uns zunächst der Hauptindustriehalle zu (Abb. 2), so bemerken wir gleich neben dem imposanten Eingang rechts das Post- und Telegraphenamt, links eine Schreibstube, ein Reisebureau usw. Den Mittelgang nimmt die belgische Ausstellung ein, rechts ist die deutsche Abteilung (Abbildung 3), links die französische Ausstellung. Die Lage und Größe der übrigen Abteilungen ist aus dem Plan (Abbildung 2) ersichtlich.

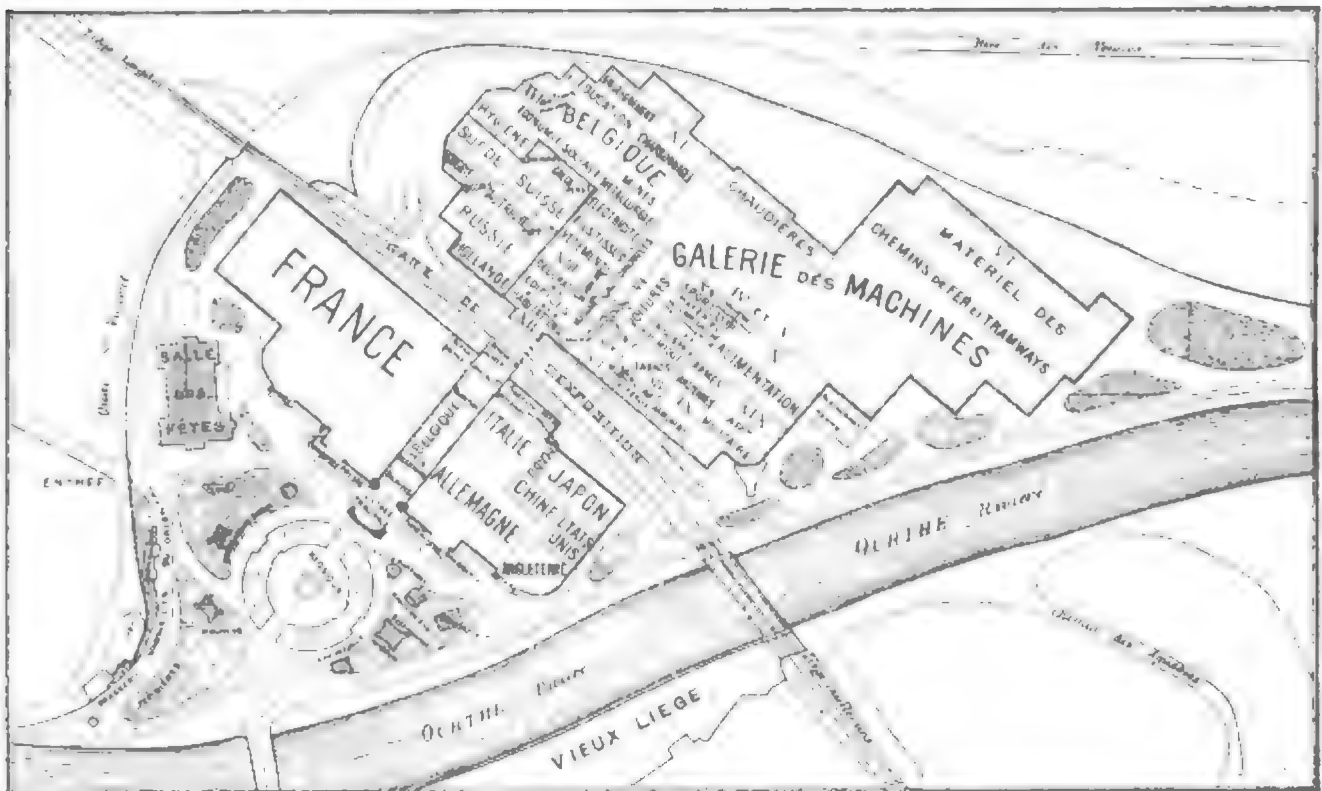


Abbildung 2. Hauptindustriehalle und Maschinenhalle.

Die Ausstellungshallen bestehen im allgemeinen aus 15 und 25 m breiten, abwechselnd untereinander verbundenen Galerien. Die Dachträger der 25 m breiten Galerien sind auf Säulen von 14 m Höhe, die der 15 m breiten Galerien auf Säulen von nur 8 m Höhe gelegt. Der Abstand der Säulen, von Achse zu Achse gemessen, beträgt 10 m; die Säulen tragen außer den Dachträgern noch die Längsschienen, auf welchen die elektrisch betriebenen Laufkrane von 30 t bezw. 12 t Tragkraft laufen. Die eisernen Dachkonstruktionen wurden in den Konstruktionswerkstätten direkt fertiggestellt und dann auf der Baustelle montiert.

Die Maschinenhalle (vergl. Abbildung 4) besteht aus je drei Galerien von 25 und 15 m

Breite und bedeckt einen gesamten Flächenraum von 20 400 qm. Die Dachträger, System Polonceau, sind auf Fassoneisen konstruiert und durch Spanngestänge aus Rundeisen verstärkt. Die Zusammensetzung erfolgt mittels gußeiserner Schuhe in der Weise, daß in dem Eisengerippe zernen Böcken befestigt sind. Der Abstand der letzteren schwankt je nach der zu tragenden Last; man hat die durchschnittliche Fußbodenbelastung mit 500 kg f. d. Quadratmeter angenommen. Ein Zehntel der Gesamtfläche ist indessen für eine höhere Belastung, und zwar

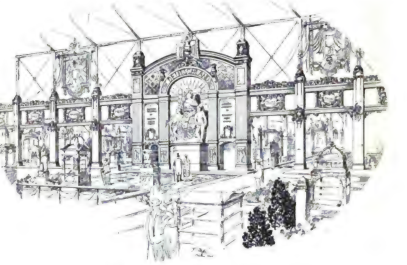


Abbildung 3. Blick in die deutsche Abteilung der Hauptindustriehalle.

weder die Säulenträger noch die Dachstuhlsäulen durchlocht wurden, wodurch ihre Weiterverwendung nach der Ausstellung leicht ermöglicht wird. Dasselbe Konstruktionsprinzip wurde auch schon bei den Ausstellungen in Antwerpen, Amsterdam und Brüssel durch die gleichen von 1500 kg f. d. Quadratmeter entsprechend verstärkt. Die Tagesbeleuchtung erfolgt zum Teil durch vertikale Glasfenster von 4,5 m Höhe, zum Teil durch verglaste Kuppellaternen.

Die Gebäude der internationalen Ausstellung für Maschinenwesen, Dampfkessel, Gaserzeugung

Abbildung 4. Maschinenhalle.

Unternehmer, die Firmen Baume & Marpent und Bertaux & Cie., angewendet. Die Bedachung wird durch rautenförmige Zinkplatten von $^3/_4$ m Seitenlänge gebildet, welche auf dünne Bretter aufgenagelt sind.

Der Fußboden befindet sich im Mittel 1,50 m über dem Erdboden und ruht auf Tragbalken, die in 0,40 m Entfernung voneinander auf höl- und Eisenbahnwesen nehmen einen Flächenraum von rund 30 000 qm* ein. Unabhängig hiervon ist für Sonderausstellungen aus dem Gebiete der Mechanik und Elektrotechnik des Berg- und Hüttenwesens in der Industriehalle ein Raum von 5000 qm vorgesehen.

* In Düsseldorf bedeckte die Maschinenhalle 14532 qm und das Kesselhaus 1390 qm.

Digitized by Google

Die Maschinenhalle wird von acht Laufkranen bestrichen, von denen vier je 25 m Spannweite und 30 t Tragfähigkeit haben, während drei weitere je 15 m Spannweite bei 12 t Tragfähigkeit besitzen, und ein Kran 15 m Spannweite bei 10 t Tragfähigkeit hat. Die ersten vier sind von der „Société Cockerill“ in Seraing, „Le Titan“ in Antwerpen, der „Comp. Internationale d'Electricité“ und von Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr erbaut; der Kran der letztgenannten Firma zeichnet sich durch seine außerordentliche Eleganz aus und wird wegen seiner leichten Beweglichkeit ganz besonders gerühmt. Die vier übrigen Krane mit 12 bezw. 10 t Tragfähigkeit sind von Gilain, Cockerill, Gustin junior und der Westinghouse Compagnie erbaut.

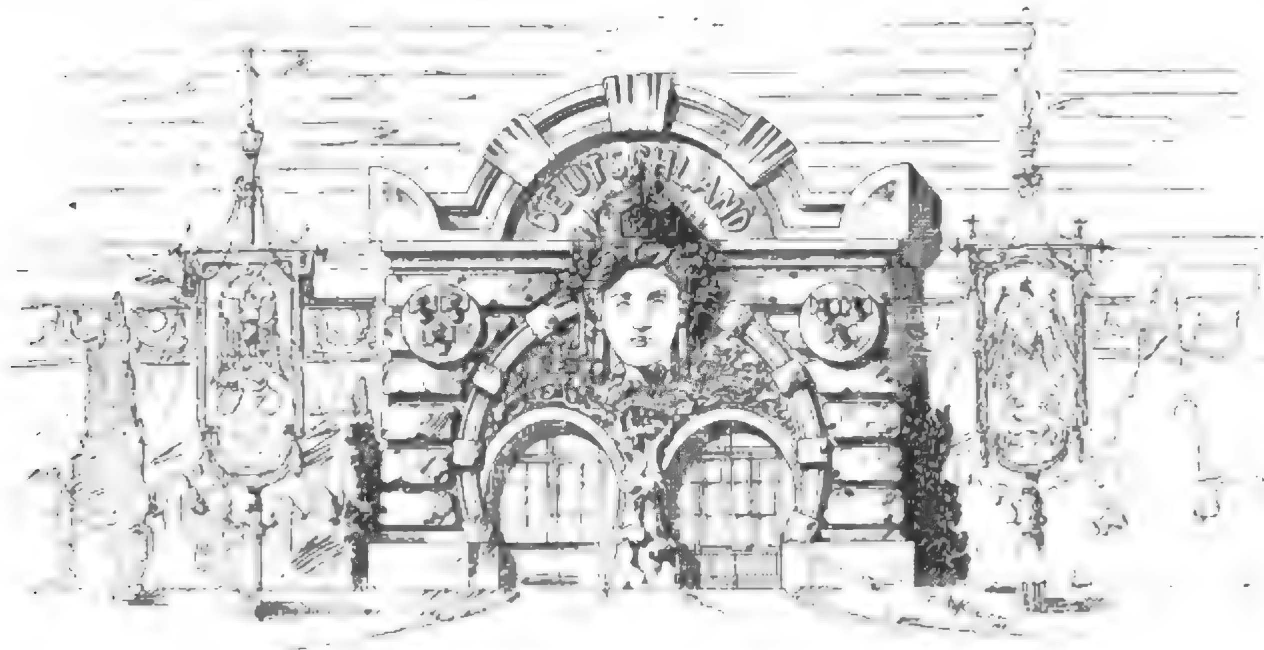


Abbildung 5. Eingang zur deutschen Abteilung der Maschinenhalle.

(Fortsetzung folgt.)

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Nachweis von Eisenoxydul neben Eisenoxyd.

Die zu untersuchende Lösung versetzt A. Thiel* in schwach angesäuertem Zustande mit Rhodankalium, wodurch das Eisenoxyd sich zeigt, entfärbt dann durch Seignettesalz und prüft nun die Lösung mit Ferricyankalium auf Oxydulsalz. Blum** anderseits ändert die zum Nachweis von Salpetersäure dienende Reaktion mit Ferrosulfat und Schwefelsäure etwas ab, so daß umgekehrt Ferrosalz damit nachgewiesen werden kann. Er benutzt anstatt Salpetersäure einen größeren Kaliumnitratkristall, der mit konz. Schwefelsäure dann ebenfalls die bekannte Stickoxyd-Eisenoxydulverbindung gibt. Man mischt in einem Reagensglas die zu prüfende Lösung mit dem gleichen Volumen konz. Schwefelsäure, kühlt ab und läßt einen größeren Salpeterkristall in die Lösung gleiten. Durch Auftreten einer Rot- bis Braunfärbung zeigt sich der Oxydulgehalt an. Bei Gegenwart größerer Mengen Chloride erhitzt man vorher erst zum Sieden.

* „Allgem. Chem.-Ztg.“ 1905, 4, 49.

** „Zeitschr. f. anal. Chem.“ 1905, 44, 10.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Die Giesserei der amerikanischen Lokomotivwerke zu Schenectady, N. Y.

Seit der Bildung der amerikanischen Lokomotivwerke und der Übernahme der verschiedenen Anlagen war man bestrebt, Neubauten zu errichten, um die Kosten des Lokomotivbaues zu verringern und zugleich wenn möglich die Qualität der Ware zu verbessern. Daher wurden mehrere Anlagen teils umgebaut, teils ganz neu eingerichtet. Auf dem Schenectady-Werk wurde ein neuer Gebäudekomplex mit der Gießerei auf einem Grundstück jenseits des Erie-Kanals beim alten Werk errichtet. Da diese Gießerei für Spezialguß bestimmt ist, wurde sie laut der in „The Foundry“, Maiheft 1904 wiedergegebenen Beschreibung derart angelegt, daß sie mit dem geringsten Kraftaufwand zu produzieren vermag. Sie weist manche interessante und zumal Gießereifachleuten wohl zweckmäßig erscheinende Neuerungen auf. Das Gießereiwesen wird in fortschrittlicher Beziehung Spezialingenieuren mehr zu verdanken haben als sonst jemandem, da dieselben dem Studium der gegenwärtig gebräuchlichen Formmaschinenprobleme sowie der Anordnung und Einrichtung der Anlagen mehr Aufmerksamkeit widmen müssen, als solche Ingenieure, die gewöhnlichen Handelsguß fabrizieren.

Die Gießhalle. Alle neuen Gebäude des Schenectady-Werks sind vollständig modern ausgeführt. In dem alten Gebäude lief das Regenwasser in Dachrinnen ab, was im Winter Veranlassung zu manchen Betriebsstörungen infolge Ansammlung großer Eismassen und dadurch verursachter Verstopfungen der Dachrinnen und Kanäle gab. Dann ist bei jedem Satteldach ein beträchtlicher unnützer freier Raum vorhanden, der geheizt werden muß, und wird ferner die Wandfläche verringert, in der Fenster angebracht werden können. In Anbetracht dieser Tatsachen brachen die Ingenieure des Werkes mit dem herkömmlichen Brauch und gaben dem Dache eine geringe Neigung von den Umfassungsmauern gegen die Mitte zu, wie aus dem Querschnitt (Abbild. 1) ersichtlich. Die Vorteile dieser Bauart sind, daß das Wasser von der Außenwand nach der niedrigsten Stelle des Daches fließt, von wo es durch im Innern des Gebäudes liegende Leitungen an den Tragsäulen vorbei zu den Regensärgen gelangt. Auch gestattet diese Anordnung viel höhere Fenster, namentlich in der Haupthalle, und spendet auf diese Weise reichliches Licht. Oberlichter veranlassen mehr oder weniger Störungen und bieten daher diese großen senkrechten Fenster einen entschiedenen Vorteil in einer Gießerei, zumal der zu heizende Raum dadurch nicht vergrößert wird.

Es sind drei Kupolöfen von 1676 mm innerem Durchmesser vorhanden. Zwei Chargierbühnen sind derart angebracht, daß sie das ganze Gebäude in zwei gleiche Teile trennen. Zwei Kupolöfen gehören zu der einen Bühne, und der dritte zu der andern. Die Chargierbühnen sind durch eine Laufbrücke miteinander verbunden.

Digitized by Google

Koks und Eisenmasseln lagern auf dem Gießereihofe; sie werden in große Karren verladen, zu den Aufzügen gebracht, dann zu den Chargierbühnen gehoben und darauf nach der gewünschten Stelle gefahren. Die Chargierbühnen sind mit geriffelten eisernen Platten belegt. Der Wind für die Kupolöfen wird durch Rootsgebläse, die

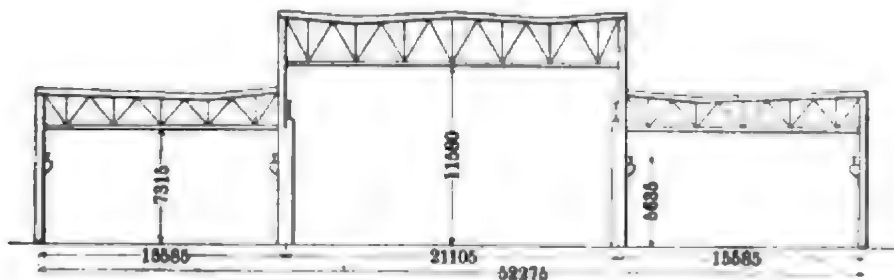


Abbildung 1.

in kleinen Räumen hinter den Kupolöfen unter den Chargierbühnen untergebracht sind, geliefert.

Zur Heizung und Ventilierung des Gebäudes ist das Sturtevant-System angewandt. Von den zwei vorhandenen Haupthelzkörpern befindet sich je einer unter jeder Chargierbühne. Der Dampf für die Heizung wird durch eine Anzahl Dampfkessel, an der Kopfseite der Gießerei gelegen, geliefert. Dieselben erzeugen auch den Dampf für zwei angrenzende Gebäude.

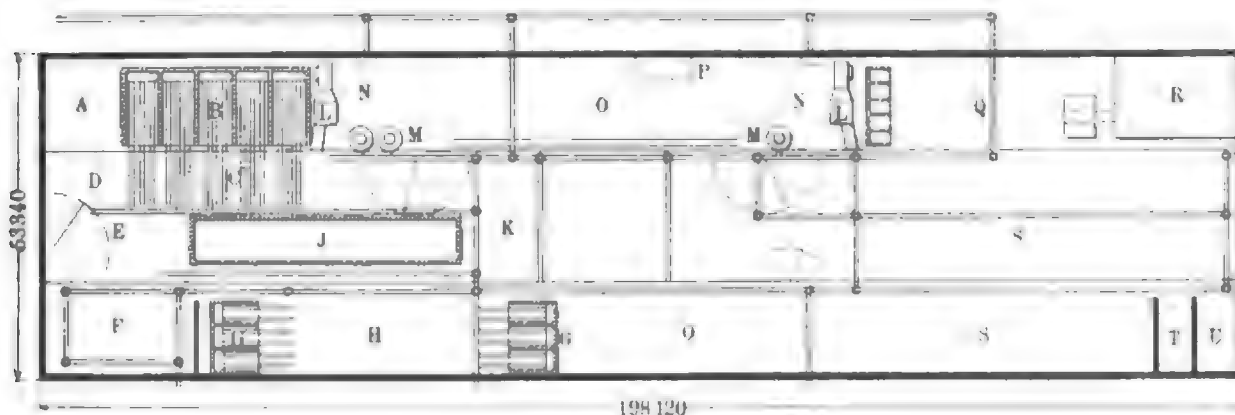


Abbildung 2.

A Abteilung für große Kerne. B Trockenöfen. C Trockenwagenraum. D und F Gußputzerei. E Einformen der Zylinder. G Kerntrockenöfen. H Abteilung für Zylinderkerne. J Gießgrube für Zylinder. K Formkastenlager für Zylinder. L Heizung. M Kupolöfen. N Gicht. O Formmaschinen. P Meisterstube. Q Abteilung für kleine Kerne. R Kesselanlage. S Formerei. T Kleine Modelle. U Modellschreinerei.

Da die Hütte eine große Menge Normalteile liefert, ist die Gießerei mit Formmaschinen ausgerüstet. Dieselben stehen in einem Seitenraum in drei Gruppen, und zwar sind zurzeit folgende Größen vorhanden: 1 Stück = 457/711 mm, 1 Stück = 457/660 mm, 1 Stück = 508/762 mm, 5 Stück = 406/660 mm, 3 Stück = 305/457 mm, 2 Stück = 305/1067 mm, 4 Stück = 762/762 mm, im ganzen also 17 Stück.

Sämtliche Maschinen wurden von der Tabor Mfg. Co. geliefert. Die Formmaschinen sind sehr interessant, da viele von ihnen mit hölzernen Modellen und den nach einem von Paul Romp in der Januar-Nummer 1904 der „Foundry" beschriebenen Verfahren hergestellten Abhebplatten ausgerüstet sind. In Details der Einrichtungen einzugehen, ist bei dem allgemein gehaltenen Charakter dieses Artikels nicht möglich.

Für die Sandaufbereitung und Kernformerei sind zwei Abteilungen vorhanden, eine für „nassen" und eine für „trockenen" Sand. In letzteren (trockene Sandformen) werden nur die Zylinder gegossen, alles übrige dagegen in nassen Sand. Die Naßsandformerei, soweit sie nicht maschinenmäßig geschieht, liegt in dem mittleren Raum an einem Ende des Gebäudes und in einem Teil eines der Seitenräume. Dem mittleren dieser Räume gegenüber befindet sich die kleine Kernmacherei, in welcher alle kleinen Kerne für die Naßsandformen angefertigt werden. Diese Kerne werden in Kernöfen nach dem Schieber- oder Drehtisch-Verfahren getrocknet. Die Kerne für die Zylinder werden in einer getrennten Abteilung, in einem der Zylinderformerei gegenüberliegenden Seitenraum, angefertigt. Eine Reihe mit Wagen versehener Kernöfen sind an jedem Ende dieser Abteilung derart angeordnet, daß sämtliche Kerne nur eine kurze Strecke nach dem Trockenofen zurückzulegen haben. Die meisten werden aus dem Ofen unmittelbar an den Rand der Zylindergießgruben gelegt, so daß sie möglichst mühelos von dort erreicht

werden können. Die Lehmkerne für das Zylinderformen werden entweder auf Wagen angefertigt, auf denen sie auch getrocknet werden sollen, oder an Stellen unmittelbar vor den Trockenöfen, damit auch sie nicht weit transportiert zu werden brauchen. Da mehrere große Öfen erforderlich waren, um die Zylinderkerne zu trocknen, fertigt man die großen Kerne für die Naßsandformerei in einem an diese Öfen unmittelbar angrenzenden Raum an. Aller Sand für die Kernformerei und der Feinsand für die nassen und trockenen Sandformen wird in getrennten Räumen gemischt und aufbereitet, die an verschiedenen Stellen der Gießerei gelegen sind, so daß der Sand stets in der Nähe der Verbrauchsstelle gemischt wird.

Es dürfte schwierig sein, ein komplizierteres, größeres Gußstück zu finden, als einen Lokomotivzylinder, besonders einen einer großen Compoundmaschine. Um dieselben möglichst tadellos und zugleich billig anfertigen zu können, hat man große Ausgaben in der Ausrüstung nicht gescheut. Zunächst sind spezielle eiserne Formkasten vorhanden, welche den Zylindern genau entsprechend gebogene Begrenzungsflächen besitzen. Diese Kasten werden auf der Hüttensohle aufgestampft, mittels des Kranes zu dem Wagen der Trockenöfen transportiert, dort getrocknet und dann zu den Zylindergießgruben gefahren, wo sie nebeneinandergestellt werden. Eine solche Grube kann zehn Zylinderformen aufnehmen und ist tief genug, um zu gießen, ohne daß der Arbeiter einen besonderen erhöhten Standpunkt einzunehmen braucht, um die Gießpfanne zu überwachen.

Putzerei. Da die größten zu bearbeitenden Stücke die Zylinder sind, so ist die Gußputzerei in die Nähe der Zylinderformerei gelegt, um so deren Behandlung möglichst zu erleichtern. Die Zylinder werden in dem Mittelraum der Gießerei geputzt, die kleineren Stücke dagegen an dem Ende in einem der beiden Seitenräume. Diese Abteilung ist mit Putztrommeln, pneumatischen Meißeln und dem sonstigen nötigen Handwerkszeug ausgerüstet.

Die Gießerei ist mit einem doppelten System zum Transport von Gußwaren und Hilfsmaterial versehen. Eine Reihe schmalspuriger Geleise befinden sich in allen Räumen und auf dem Hof, um die Formkasten, Kerne, Gußstücke, Sand und sonstige Materialien herbeizuschaffen. Der mittlere und der für schwere Stücke bestimmte Raum sind gleichfalls mit Laufkranen ausgerüstet. Im Mittelraum befinden sich zwei 35 t- und zwei 10 t-Krane, während in dem andern ein 10 t- und zwei 3 t-Krane angeordnet sind. Die letztgenannten drei Krane überfahren die Kernöfen und die Zylinderkernformerei; desgleichen bedienen dieselben die größeren Formmaschinen. Weiter kommen noch dazu zwei 10 t-, zwei 5 t- und acht 2 t-Velozipedkrane, welche verschiedene Teile der Halle und der Putzerei bedienen können.

Zur Kontrolle der Gattierung des Eisens werden chemische Analysen von allen verwendeten Eisensorten und Zuschlägen sowie von den fertigen Gußstücken angefertigt. Ebenso wird jeder Abstich und jeder gegossene Zylinder physikalisch untersucht. Die gewöhnliche Zerreißprobe wird an einem rechteckigen Stab von 1 Quadr.-Zoll Querschnitt vorgenommen, der an zwei 12″ (= 305 mm) voneinander entfernten Punkten eingespannt ist. Zur Bestimmung der Schlagfestigkeit wird auf einen an 12″ (= 305 mm) entfernten Stellen unterstützten ebensolchen Stab in die Mitte ein Gewicht von 10 ℔ fallen gelassen. Der erste Schlag findet aus einer Höhe von 15″ (= 381 mm) statt, und wird bei den folgenden Schlägen das Gewicht stets um 1″ gehoben bis zum Bruch.

Der Einfluß verschiedener Gießtemperaturen auf die Eigenschaften von Eisen- und Stahlguß.

Die Mai-Nummer 1904 des Iron and Steel Institute enthält eine Arbeit von Percy Longmuir, Sheffield, welche am University College, Sheffield, unter Leitung von Professor Arnold ausgeführt wurde und die im wesentlichen nachfolgendes ausführt:

Daß gelegentlich Gußstücke bei bekannter Zusammensetzung und richtiger Behandlung falsches Gefüge aufweisen, ist bekannt. Stahlgußwaren von gleicher Zusammensetzung und unter denselben Bedingungen ausgeglüht, sind manchmal in ihren mechanischen Eigenschaften grundverschieden. Ferner kann, bei durch den Zerreißversuch festgestellten gleichen Eigenschaften, Stahlguß in manchen Fällen der Bearbeitung verschieden großen Widerstand entgegensetzen, auch kann ausnahmsweise bei verhältnismäßig geringer Beanspruchung Bruch auftreten. Weiterhin zeigt sich eine Verschiedenheit in dem Widerstand gegen eindringendes Druckwasser, nicht selten findet man solche Erscheinungen sogar bei Gußstücken aus derselben Pfanne. Bei dem gegenwärtigen Stand der Gießereitechnik lassen sich durch genügende Aufmerksamkeit alle Arbeitsbedingungen genau in der Hand halten mit Ausnahme einer einzigen, der Temperatur des flüssigen Metalls, womit sich diese Zeilen etwas beschäftigen werden. Bei den Versuchen waren stets dieselben Bedingungen gestellt, abgesehen von dem Wechsel in der Gießtemperatur, so daß die erhaltenen Resultate, waren nun die Stücke gegossen, geglüht und geschmiedet, wirklich den Einfluß verschiedener Gießtemperaturen erkennen lassen.

Gußeisen und schmiedbarer Guß. Eingehende Vorversuche mit verschiedenen Sorten Gußeisen bewiesen den Einfluß der Temperatur beim Gießen. Indem man den Guß mit einem möglichst heißen Eisen

Tabelle I.

Der Einfluß der verschiedenen Gießtemperaturen auf die Eigenschaften des Roheisens.

Nr.	Analyse						Gießtemperatur ° C.	Behandlung	Mechanische Eigenschaften		
	Geb. C	Graphit	Si	Mn	S	P			Elastizitätsgrenze kg/qmm	Maximalzugfestigk. kg/qmm	Dehnung in % auf 50 mm
34	3,4	—	0,39	0,05	0,02	0,02	1320	gegossen	—	16,70	—
35	"	—	"	"	"	"	1230		—	24,81	—
36	"	—	"	"	"	"	1120		—	18,89	—
34 erhitzt	0,77	2,57**	"	"	"	"	1320	auf 1000° C. erhitzt und langsam abgekühlt	—	29,03	—
35 erhitzt	"	"	"	"	"	"	1230		—	37,45	—
36 erhitzt	"	"	"	"	"	"	1120		—	33,71	—
34 geglüht	0,2–0,5*	3,2	"	"	"	"	1320	100 Stunden in Erzpulver geglüht	31,21	32,15	1,0
35 geglüht	"	"	"	"	"	"	1230		37,92	45,56	3,5
36 geglüht	"	"	"	"	"	"	1120		35,11	41,35	2,0
37	0,52	3,4	1,78	0,28	0,04	0,27	1400	gegossen	—	15,14	—
38	"	"	"	"	"	"	1350		—	22,01	—
39	"	"	"	"	"	"	1245		—	16,55	—
37 erhitzt	nicht best.	nicht best.	"	"	"	"	1400	auf 940° C. erhitzt und an der Luft abgekühlt	—	11,09	—
38 erhitzt	"	"	"	"	"	"	1350		—	15,45	—
39 erhitzt	"	"	"	"	"	"	1245		—	13,27	—
37 geglüht	"	"	"	"	"	"	1400	48 Stunden in einem Muffelofen geglüht	—	10,15	—
38 geglüht	"	"	"	"	"	"	1350		—	11,24	—
39 geglüht	"	"	"	"	"	"	1245		—	4,07 (gebrochen)	—
37 i. Wasser gekühlt	"	"	"	"	"	"	1400	auf 940° C. erhitzt und in Wasser abgeschreckt	—	3,91	—
38 i. Wasser gekühlt	"	"	"	"	"	"	1350		—	4,69	—
39 i. Wasser gekühlt	"	"	"	"	"	"	1245		—	4,22	—
43	3,35	—	0,03	0,03	0,02	0,02	1440	gegossen	—	14,67	—
44	"	—	"	"	"	"	1299		—	18,89	—
43 erh.	nicht best.	nicht best.	"	"	"	"	1440	auf 1000° C. erhitzt u. a. d. Luft abgekühlt	—	20,76	—
44 erh.	"	"	"	"	"	"	1299		—	26,84	—
43 gegl.	"	"	"	"	"	"	1440	auf 1000° C. erhitzt u. i. d. Muffel abgek.	—	29,34	—
44 gegl.	"	"	"	"	"	"	1299		—	31,99	—

begann, nahm die Festigkeit der erkalteten Stücke allmählich zu, und zwar in dem Maße, wie die Temperatur fällt, bis sie die richtige Gießtemperatur erreicht hatte; von da an nahm die Festigkeit wieder ab. Da die Zusammensetzung des Eisens in allen Fällen dieselbe war, so sind die verschiedenen Eigenschaften des Eisens aus demselben Tiegel oder derselben Pfanne auf den Einfluß der Gießtemperatur auf das Gefüge zurückzuführen. Bei weißem Eisen hält dieser Einfluß auch über den Glühprozeß hinaus an, wie er für die Darstellung schmiedbaren Eisens angewendet wird. Kein Versuch wurde ausgeführt, bei dem sich nicht der Einfluß der Gießtemperatur bemerkbar gemacht hätte, und wurde auch durch kein nachher verwendetes Verfahren ein einheitliches Material erzielt. Die mit einem typischen weißen und grauen Roheisen erhaltenen Resultate sind in Tabelle I dargestellt.

Wie daraus zu ersehen, besitzen die Nr. 34, 35, 36, die alle aus einem Tiegel gegossen wurden, 16,70, 24,81, 18,89 kg/qmm Festigkeit. Gleiche Stäbe wurden zur Umsetzung eines ihrer Hauptbestandteile einer Behandlung unterworfen, und darauf die Struktur wiederhergestellt, trotzdem zeigten sie noch immer einen Unterschied in der Festigkeit, nämlich 32,15, 45,56, 41,35 kg/qmm. Das Verhalten des grauen Eisens ist gleichfalls bemerkenswert. Eine Betrachtung der Nr. 37—39 zeigt, daß ein Temperaturabfall von 50° C. die Maximalbeanspruchung um 6,87 kg/qmm erhöhte, während eine weitere Erniedrigung um 105° C. sie um 5,47 kg/qmm verminderte. Die Abkühlungsversuche ergaben negative Resultate und sind dieselben nur, weil allgemein interessant, angeführt. Wie vorauszusehen war, bekamen diese Versuchsstäbe feine Risse und hatte augenscheinlich ein Teil des freien Kohlenstoffs mit dem Eisen eine Verbindung eingegangen. Nr. 43 und 44 zeigen schlechte Zusammensetzungen, sie waren bei einer „zu hohen" und bei „richtiger Temperatur" gegossen worden, bei beiden waren die Versuchsstäbe gleichfalls schlecht. Trotz dieser gleichen schlechten Beschaffenheit weist die Festigkeitsprüfung einen Unterschied von 4,22 kg/qmm auf, was der „richtigen Gießtemperatur" im einen Fall zuzuschreiben ist. Dieser Unterschied besteht auch noch nach erfolgter Behandlung durch Glühen.

Diese Resultate der Vorversuche zeigen deutlich, welchen Wert die Gießtemperatur bei Gußeisen hat. Der Hauptzweck vorliegender Untersuchungen ist indes, die direkte Wichtigkeit der Gießtemperatur für den Gießereibetrieb zu zeigen, in dem Wunsch nach Aufklärung darüber, ob dieser Einfluß in allen Fällen 1. von der Zusammensetzung oder 2. von der Größe der Gußstücke abhängig ist. Die erste Reihe von Resultaten ist in Tabelle II dargestellt. Diese Versuchsstäbe, 406 mm lang und 12,7 mm dick, wurden ausgelesen, um zu untersuchen, ob eine relativ schnelle Erstarrung den Einfluß der Gießtemperatur herabsetzt. Man ging dabei derart vor, daß man drei Reihen von je drei Stäben, die bei drei verschiedenen Temperaturen gegossen worden waren, prüfte. Von jeder Reihe wurde ein Stab vor dem Glühen, die andern nach demselben geprüft. Der Einfluß der Gießtemperatur ist dadurch zwar erwiesen, doch sind die Resultate im allgemeinen durch den geringen Durchmesser und die große Länge der Versuchsstäbe nachteilig beeinflußt.

* Je nachdem die Probespäne von außen oder innen stammen.

** Durchschnitt aus 34, 35, 36.

Tabelle II.

Der Einfluß verschiedener Gießtemperaturen auf die Eigenschaften des Gußeisens.*

Versuchsstäbe 12,7 mm Durchmesser, 406,4 mm Länge; Versuchslänge des Stabes 228,6 mm.

Nr.	Analyse						Gegossen	Dreimal 7 Stunden auf 1000° C. erhitzt	Auf 1000° C. erhitzt u langsam abgekühlt
	C	Graphit	Si	Mn	S	P	Maximalbeanspruchung in kg/qmm		
A 50	3,4	—	0,04	0,03	0,03	0,02	10,15	7,81	7,65
51	"	—	"	"	"	"	12,49	11,43	15,61
52	"	—	"	"	"	"	9,68	10,77	11,71
B 53	3,4	0,06	0,11	0,10	0,02	0,02	8,28	13,43	11,40
54	"	"	"	"	"	"	14,21	21,07	20,29
55	"	"	"	"	"	"	13,11	15,61	13,89
C 56	3,3	0,21	0,35	0,18	0,04	0,013	6,25	11,71	13,11
57	"	"	"	"	"	"	13,39	16,55	21,85
58	"	"	"	"	"	"	9,99	12,96	14,05
D 59	3,0	0,35	0,45	0,17	0,04	0,017	7,81	nicht best.**	17,64
60	"	"	"	"	"	"	12,96	15,61	22,01
61	"	"	"	"	"	"	11,09	14,52	17,48
E 62	—	—	0,61	0,08	0,02	0,012	8,75	10,93	13,89
63	—	—	"	"	"	"	14,05	13,30	21,23
64	—	—	"	"	"	"	10,46	10,15	17,17
F 65	—	—	0,80	0,09	0,02	0,014	10,15	12,33	14,67
66	—	—	"	"	"	"	12,49	15,61	23,63
67	—	—	"	"	"	"	9,53	14,36	16,08
G 68	—	—	1.12	0,08	0,03	0,015	11,87		13,43
69	—	—	"	"	"	"	17,17	nicht bestimmt**	20,60
70	—	—	"	"	"	"	10,46		12,96
H 71	—	—	1,47	0,30	0,03	0,011	10,93	11,87	10.93
72	—	—	"	"	"	"	15,61	17,33	19,98
73	—	—	"	"	"	"	13,74	14,05	12,96
J 74	—	—	2,1	0,40	0,05	0,02	9,06	6,25	8,59
75	—	—	"	"	"	"	18,73	12,49	18,73
76	—	—	"	"	"	"	8,59	9,68	9,06
K 77	—	—	2,7	0,30	0,04	0,02	8,28		11,55
78	—	—	"	"	"	"	16,23	nicht bestimmt**	18,89
79	—	—	"	"	"	"	11,71		14,05

Stahlguß. Wie beim Gußeisen konnte auch hier nur gutes Material in Betracht kommen und ist die Gießtemperatur nur auf ihre Beziehungen zu den mechanischen Eigenschaften hin studiert worden. Von vornherein muß man darauf aufmerksam machen, daß weicher Stahl im Tiegelofen nicht leicht zu überhitzen ist, und daß in keinem Fall die Gießtemperatur bei weichem Tiegelstahl außerordentlich hoch gewesen ist. Man erhielt gute Proben von „hoch erhitztem" Werkzeugstahl, während bei weichem Material niedrige Temperaturen beachtenswerte Resultate ergaben.

Zur Erzeugung der gewünschten hohen Temperatur diente ein Robert-Konverter von 2 t Inhalt der Firma P. Rennie & Co., Camlachie Steel Foundry, Glasgow. Mit demselben wurden Spezialstahlchargen erblasen, so daß man einige Reihen Gußstücke erhielt, die verschiedene Gießtemperaturen darstellten. Alle übrigen Bedingungen waren vollkommen dieselben und wurde jede Reihe der geglühten Stäbe genau gleich behandelt. Eine sorgfältige analytische Untersuchung konnte keinen Unterschied in der Zusammensetzung einer Reihe entdecken, der etwa von der Verschiedenheit der Gießtemperatur hätte herrühren können. Die in Tabelle III aufgeführten Resultate zeigen den Einfluß der verschiedenen Gießtemperaturen auf anfänglich überhitzten Stahl sehr deutlich. Es ist bemerkenswert, daß eine der Reihen im Schwefelgehalt abnorm hohe Werte zeigt. Dieses Experiment wurde eigens deshalb angestellt, um den Einfluß der verschiedenen Gießtemperaturen auf die Eigenschaften eines weichen Stahles von verhältnismäßig geringem Mangan- und hohem Schwefelgehalt zu konstatieren. Eine Betrachtung der Nr. 90, 91, 92 und 93 ist nicht ohne Interesse, weil sie den Einfluß der Gießtemperatur auf die Festigkeit eines gegossenen Stabes sowohl als auch eines geglühten zeigen. Die Biegungswinkel der geglühten Stäbe betrugen 95°, 120°, 80° und 70°, was bei einem Stahl von geringer Dehnbarkeit verhältnismäßig hoch ist. Die übrigen Stähle der Tabelle III sind hinsichtlich der Zusammensetzung normal, doch geht daraus hervor, daß der Einfluß der Gießtemperatur keine Änderung bezüglich der Dehnung und Kontraktion durch Glühen hervorruft. Die Tatsache ist von höchster Wichtigkeit, daß man mit Gußstücken aus einer Pfanne unter sonst denselben Bedingungen außer gleicher Gießtemperatur Dehnungen von anfänglich 9,5 % bis 24,0 % steigend und wieder auf 8 % fallend erhalten kann. Die aus einer Pfanne bei bestimmten Temperaturen gegossenen und geglühten Stäbe 84—86 bestätigen die Nr. 80—83. Bei einem von der „richtigen" Gießtemperatur an

* Infolge der geringen Stärke der Stücke und der relativ raschen Erstarrung läßt sich die Einwirkung eines zunehmenden Siliziumgehalts nicht feststellen. Eine ähnliche Stabreihe von 25,4 mm Durchm. geht ihrer Vervollständigung entgegen.

** Sieben Stäbe hatten sich zu sehr verbogen, um benutzt werden zu können.

Tabelle III.

Der Einfluß verschiedener Gießtemperaturen auf Stahlgußstücke, von derselben Zusammensetzung und von derselben Charge vergossen.

Nr.	Analyse					Behandlung	Mechanische Eigenschaften				Bemerkungen
	Geb. C	Si	Mn	S	P		Elastizitätsgrenze kg/qmm	Max. Beanspruchung kg/qmm	Dehnung in % auf 50 mm	Querschnittsverringer. in %	
80	0,29	0,07	0,16	0,07	0,06	gegossen	21,67	31,68	5,0	7,7	Eine Charge in Intervallen von „zu heiß“ bis „zu kalt“ gegossen.
81	"	"	"	"	"		22,32	37,76	9,0	12,9	
82	"	"	"	"	"		21,28	40,57	10,0	10,0	
83	"	"	"	"	"		19,98	39,01	8,5	10,8	
80 A	"	"	"	"	"	geglüht	19,51	37,76	9,5	18,0	80 bis 83 geglüht.
81 A	"	"	"	"	"		21,07	43,22	24,0	32,3	
82 A	"	"	"	"	"		20,76	42,91	12,5	17,5	
83 A	"	"	"	"	"		20,60	39,79	8,0	12,0	
84 A	0,28	0,15	0,29	0,06	0,05	geglüht	25,28	48,21	15,5	16,4	Stellen drei typische Gießtemperaturen eines Gusses dar.
85 A	"	"	"	"	"		24,03	43,69	33,5	45,6	
86 A	"	"	"	"	"		25,59	47,28	27,5	39,2	
87 A	0,51	0,11	0,42	0,06	0,05	geglüht	28,09	55,23	22,5	27,3	Eine Charge von der richtigen Temperatur bis „zu kalt“.
88 A	"	"	"	"	"		26,53	57,26	20,0	16,7	
89 A	"	"	"	"	"		24,50	56,48	6,5	8,4	
90	0,20	0,04	0,38	0,15	0,06	gegossen	18,26	22,16	3,5	7,0	Beispiel von dem Einfluß verschiedener Gießtemperat. auf einen weichen Stahl von nicht zu hohem Schwefelgehalt.
91	"	"	"	"	"		23,10	33,55	5,0	8,6	
92	"	"	"	"	"		21,54	33,39	6,0	9,1	
93	"	"	"	"	"		19,67	27,31	3,5	8,0	
90 A	"	"	"	"	"	geglüht	17,79	24,66	6,5	11,2	90 bis 93 geglüht.
91 A	"	"	"	"	"		20,29	34,49	7,5	13,4	
92 A	"	"	"	"	"		19,51	34,02	10,0	9,2	
93 A	"	"	"	"	"		19,04	32,46	10,0	9,0	
90 HT	"	"	"	"	"	auf 1000° C. erhitzt u. langsam abgekühlt	21,07	24,19	5,0	8,0	90 A, 91 A, 92 A und 93 A auf 1000° C. erhitzt und langsam abgekühlt.
91 HT	"	"	"	"	"		22,16	24,50	8,0	9,0	
92 HT	"	"	"	"	"		23,25	35,73	11,0	12,0	
93 HT	"	"	"	"	"		22,01	32,30	10,0	11,0	

abwärts gegossenen härteren Stahle fällt die Dehnung von 22,5% auf 6,5%. Die mit Nr. 90—93 erhaltenen Resultate beleuchten nicht allein den Einfluß der Gießtemperatur, sondern sie zeigen auch eine Stahlsorte, die keiner späteren Behandlung durch Glühen unterzogen zu werden brauchte. Es wurde schon bemerkt, daß es schwer ist, ausnehmend hohe Gießtemperaturen bei weichem Tiegelstahl zu erzeugen; auch würde eine solche für dieses Material (aber nicht für Werkzeugstahl) nicht gefährlich sein. Dennoch kann es sehr leicht geschehen, daß derselbe zu kalt vergossen wird. Eine besondere Eigentümlichkeit der weichen Tiegelstähle, die bei „richtiger“ und bei „zu niedriger“ Temperatur vergossen sind, liegt darin, daß bei ihnen die Zugfestigkeiten sehr ähnlich, wenn nicht dieselben sein können; die wahren Eigenschaften dieser Stähle sind dabei aber nichts weniger als gleich und kann man aus einem Tiegel zwei Gußstücke bekommen, von denen das eine überaus spröde sein kann.

Tabelle IV enthält einige Zugfestigkeitsresultate von Tiegelstählen. Bei den ersten drei Stählen ist mit fallender Temperatur auch eine stetige Abnahme der Dehnbarkeit zu bemerken. Nr. 97—100 umfassen zwei Stähle von fast gleicher Zusammensetzung bei drei verschiedenen Behandlungsstadien, gegossen, geglüht und geschmiedet. Jedes der drei Stadien besteht aus zwei Stücken, die bei verschiedenen Temperaturen gegossen worden waren. Hiermit sollte eine Gegenüberstellung der Gießtemperatur für gegossene und geschmiedete Stücke stattfinden. Bei Nr. 99—100 waren zwei Blöcke, die bei „richtiger“ Temperatur bezw. zu kalt vergossen worden waren; sie wurden auf 25,4 mm starke Stäbe unter gleichen Bedingungen abgedreht, d. h. auf dieselbe Temperatur wiedererhitzt und bei derselben Hitze fertiggemacht. Die mit diesen Stählen in einfach gegossenem und in geschmiedetem Zustande erhaltenen Resultate sind bemerkenswert; außerdem ist zu beachten, daß bei ihnen der Einfluß der Gießtemperatur sich nicht zeigt. (Beim Schmelzen wurde die „richtige Temperatur“ in keinem Fall überschritten.) Nr. 98a erreichte bei der Biegeprobe einen Winkel von 160° und brach dann plötzlich — die beiden Enden von 97a ließen sich ohne jedes Anzeichen eines Risses zusammenbringen, desgleichen die Enden von 99 und 100. Doch zeigte sich bei 98a beim Zerschlagen von Stücken unter dem Hammer entschieden Sprödigkeit, und brauchte man bei diesen nur die Hälfte der Belastung, um sie zu zerreißen, wie bei den gleichen Stücken von 97a. Diese Art Brüchigkeit scheint ihren Grund in einer geringen Gießtemperatur zu haben und darf nicht als Regel angesehen werden, die durch die Resultate eines Zerreißversuches bewiesen ist, vorausgesetzt, daß der Stahl nicht überhitzt war.

Professor Arnold hat die Existenz zweier verschiedener Arten von Sprödigkeit bewiesen:* 1. mechanische, und 2. Vibrations-Sprödigkeit. Erstere Art ist bekannt, während die andere bei Stählen von guter Beschaffenheit angetroffen wird: dieselben brechen unter gewissen Bedingungen bei Änderung der Zugbelastung weit unterhalb der Elastizitätsgrenze.** Diese Ergebnisse Arnolds wurden in jüngster Zeit durch E. G. Izod anläßlich eines Vortrags vor der British Association bestätigt. Auch Le Chatelier hat bei der Besprechung zufälliger Brucherscheinungen des

* Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers, vol., chiv. supplement.

** „Engineering“ vol. XXVI No. 1969 p. 431.

Nr.	Gieß-temperatur ° C.	Analyse C	Si	Mn	S	P	Behandlung	Mechanische Eigenschaften Elastizitätsgrenze kg/qmm	Maximale Beanspruch. kg/qmm	Dehnung in % auf 50 mm	Querschn.-Verringer. in %	Biegewinkel	Bemerkungen
94	1500	0,47	0,22	1,04	0,05	0,016	gegossen	37,45	60,23	4,5	6,0	gebrochen bei 30°	Drei 25 kg-Tiegel zugleich eingesetzt, doch bei verschiedenen Temperaturen vergossen.
95	1481	0,50	0,20	0,96	0,05	0,017		38,39	56,79	3,0	5,4	„ „ 23°	
96	1431	0,47	0,20	1,00	0,05	0,016		28,87	48,37	2,5	3,8	„ „ 10°	
94 A	1500	0,47	0,22	1,04	0,05	0,016	geglüht	28,09	57,89	18,0	15,2	„ „ 30°	Nr. 94, 95 und 96 geglüht.
95 A	1481	0,50	0,20	0,96	0,05	0,017		28,71	56,79	7,5	9,2	„ „ 60°	
96 A	1431	0,47	0,20	1,00	0,05	0,016		26,22	35,11	8,0	8,1	„ „ 35°	
97	1550—1600	0,36	0,22	0,89	0,02	0,02	gegossen	28,71	55,86	12,5	12,5	„ „ 75°	Stammen aus einem Tiegel; Nr. 98 zwei Minuten später vergossen als Nr. 97.
98	1470—1500	„	„	„	„	„		28,09	53,36	11,5	17,4	„ „ 30°	
97 A	1550—1600	„	„	„	„	„	geglüht	22,16	42,13	17,5	17,4	nicht gebrochen bei 180°	Nr. 97 und 98 geglüht.
98 A	1470—1500	„	„	„	„	„		24,97	44,00	18,5	18,0	gebrochen bei 160°	
99	1550—1600	0,37	0,18	0,87	0,03	0,02	geschmiedet	39,95	63,81	27,5	54,0	nicht gebrochen bei 180°	Stammen aus einem Tiegel: Nr. 100 zwei Minuten später vergossen als Nr. 99.
100	1470—1500	„	„	„	„	„		38,23	62,57	28,0	50,0	„ „ 180°	
101	1611	0,29	0,14	0,92	0,06	0,02	gegossen	28,87	48,21	7,5	13,1	—	Stammen aus einem Tiegel; 1½ Min. Differenz im Vergießen.
102	1560	„	„	„	„	„		28,87	46,97	7,0	12,1	—	
101 A	1611	„	„	„	„	„	geglüht	24,97	45,41	19,5	18,4	nicht gebrochen bei 180°	Nr. 101 und 102 geglüht.
102 A	1560	„	„	„	„	„		23,72	44,31	18,5	18,4	gebrochen bei 105°	
103	1653	0,08	0,04	0,06	0,03	0,01	gegossen	—	—	—	—	nicht gebrochen bei 180°	Stammen aus einem Tiegel; eine Minute Differenz im Vergießen.
104	1613	„	„	„	„	„		16,08	29,18	15,0	27,4	„ „ 180°	
103 A	1653	„	„	„	„	„	geglüht	—	—	—	—	„ „ 180°	Nr. 103 und 104 geglüht.
104 A	1613	„	„	„	„	„		11,24	28,87	35,0	52,2	„ „ 180°	

Eisens den Grund als in der aussetzenden Sprödigkeit des Metalls liegend angegeben, „eine Sprödigkeit, die sich nicht bei der Zugfestigkeitsprobe zeigt, sondern welche oft unter gewissen Bedingungen bemerkbar wird, sobald das Material verwendet worden ist". Schon frühzeitig wurde man auf diese Sprödigkeit aufmerksam und wurde eine Untersuchung gewünscht, ob diese Art der Sprödigkeit keine Funktion der Gießtemperatur sei. Die in Tabelle V eingetragenen Resultate sind beachtenswert: Stahl Nr. 97 hielt 68 aufeinanderfolgende Schläge aus, während Nr. 98 beim 48. zerbrach. Sogar nach dem Glühen wurde 98a nicht auf die gleiche Widerstandsfähigkeit gebracht, wie 97 in gegossenem Zustand. Die geschmiedeten Stähle zeigen dagegen viel höhere Werte: die bei „richtiger Temperatur" gegossene Nr. 99 erforderte 546 Schläge, ehe sich ein richtiger Bruch zeigte, während die zu kalt vergossene Nr. 100 nur 172 aushielt. Aus diesen Resultaten jetzt schon einen bestimmten Schluß zu ziehen, ist kaum möglich; die Wahrscheinlichkeit ist jedoch sehr groß, daß die Ursache mancher geheimnisvoller Brüche bei Stählen von hoher Dehnbarkeit, wie der Zerreißversuch gezeigt hat, ihren Grund in der mehr oder minder hohen Temperatur hat, bei welcher der in Frage kommende Block vergossen wurde.

Tabelle V.

Der Einfluß verschiedener Gießtemperaturen auf die Veränderung der Festigkeitseigenschaften des Stahls.

Versuchsbedingungen:
270 Schläge i. d. Minute, 14,3 mm Schlaghöhe, Versuchsstäbe 9,5 × 9,5 mm stark.

Nr.	Gieß-temperatur ° C.	Behandlung	Anzahl der Schläge bis Bruch erfolgte	Maxim. Beanspruchung in kg/qmm	Dehnung in % pro 50 mm
97	1550—1600	gegossen	68	55,86	12,5
98	1470—1500	gegossen	48	53,36	11,5
97 a	1550—1600	geglüht	122	42,13	17,5
98 a	1470—1600	geglüht	62	44,00	18,5
99	1550—1600	geschmied.	546	63,81	27,5
100	1470—1500	geschmied.	172	62,57	28,0

Zum Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptung dienen die folgenden Resultate. Ein Gußstück von einer Zerreißfestigkeit von 43,69 kg/qmm und einer Dehnung von 26 % brach nach 41 Schlägen. Reines (?) Eisen, gegossen und geglüht, brach nach 72 bezw. 198 Schlägen. Zum Beleg für einen äußersten Fall sei nachstehendes angeführt: ein Gußstück von 59,29 kg/qmm Maximalbeanspruchung und 40 % Dehnung brach beim 4. Schlag, ein gleiches, aber etwas kälter gegossenes beim 8. Schlag. Nach dem Glühen hielten diese 26 bezw. 102 Schläge aus.

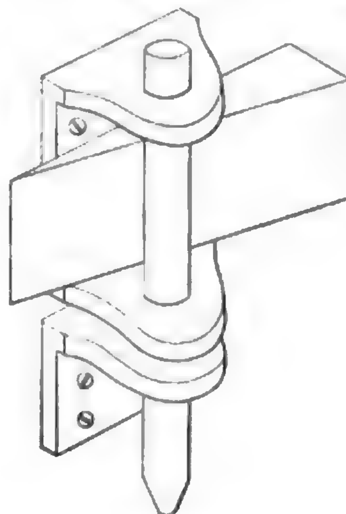
(Schluß folgt.)

Ein neuer Formkastenbolzen.

Einen neuen Formkastenbolzen schlägt Chas. W. Clark in der „Foundry“ vor. Wesentliches daran ist folgendes:

Ein großer Übelstand bei den festen Bolzen der Formkasten besteht in ihrer Neigung zu Brüchen; noch schlimmer ist das Losgehen der Ohren beim Ausschütten. Sitzen die Ohren lose, so kann der arme Former sehen, wie er sie auf irgend eine Weise wieder fest anziehen kann, damit das Gußstück keinen Fehler aufweist. Ist der Bolzen abgebrochen, so muß der ganze Kasten zur Reparaturwerkstätte.

Der besondere Vorteil des neuen „Knock um all“ benannten Bolzens ist beim ersten Blick aus der Abbildung zu ersehen. Sicherlich ist von großem Nutzen, daß der Bolzen leicht fest- und losgemacht werden kann. Der Bolzen kann nicht eher entfernt werden, als bis der Kasten richtig sitzt, wodurch jede Plackerei vermieden wird. Weiter ist von Vorteil, daß der Bolzen von jeder gewünschten Länge sein kann. Wenn es sich um einen hohen Kasten oder einen hohen in den Oberkasten reichenden Kern handelt, liegt der Nutzen eines langen Bolzens auf der Hand. Am besten ist aber seine einfache Befestigungsweise. Alles, was man nötig hat, ist ein hölzerner Keil, wie er überall zu haben ist, und den man leicht zwischen Bolzen und Ohr einzutreiben hat. Zum Losschlagen braucht man nur auf das spitze Keilende zu schlagen. Die Ohren werden auf etwa 14 mm ausgebohrt und dann durch einen ⁵/₈"-Drillbohrer (= 15,875 mm) auf die genaue Weite gebracht. Der



Raum zwischen den Befestigungsschrauben an den Ohren im Oberkasten muß eben sein, um einen festen Sitz des Keils zu gewährleisten.

Eine offene Frage in der Sandformerei.

Während der letztverflossenen Jahre hat nach einer Mitteilung in „Foundry“ eine ganze Anzahl Gießereien, deren Grund und Boden beschränkt ist, Sandtransporteure eingerichtet.

Die Formkasten werden nach dem Guß über einem Gitterwerk ausgeleert, wobei die Gußstücke auf demselben liegen bleiben, während der Formsand hindurchfällt und sodann durch eine Transportvorrichtung nach einem andern Teil der Gießerei befördert wird, um dort durch Sieben von Eisenteilchen gesondert, dann angefeuchtet, aufbereitet und wieder zur Formerei zurückgebracht zu werden. Dabei wird der Sand gewöhnlich an der Decke entlang (in der Höhe) nach den Bedarfsstellen geführt, was durch eine „endlose“ Vorrichtung geschieht. Wo nur eine kurze Strecke zurückzulegen ist, mag dieses System genügen, bei weiteren Entfernungen jedoch scheint infolge der schüttelnden oder vibrierenden Bewegung des Transporteurs eine Sortierung des Sandes sich zu vollziehen, wobei sich derselbe zu kleinen losen Kügelchen zusammenballt, die, wenn angefeuchtet, sogar Quecksilber gleichen. In diesem Zustand scheint der Sand seine Bildsamkeit verloren zu haben und kann trotz tüchtigen Mischens doch kaum fest genug gestampft werden, um gute Formen zu erhalten, die beim Eingießen des flüssigen Eisens nicht in die Brüche gehen. Durch Zermahlen zwischen Walzen scheint der Sand besser zu werden, doch wird er nicht gleichwertig dem Sand, der von Hand zerkleinert, aufbereitet und nicht mit Transporteur befördert wurde.

Da diese Zeilen mehr eine Diskussion über diese Frage hervorrufen sollen, als eine Lösung derselben versuchen, so möchte Verfasser dieses dafür nur folgende Erklärung abgeben: Formsand besteht aus Quarzpartikelchen, deren jedes seine eigene Lehmumkleidung hat, die mehr oder weniger bildsam ist. Von der Dicke dieser Umkleidung und ihrer Bildsamkeit hängt die Bildsamkeit des Sandes ab. Die Quarzkörner haben ihre Umkleidung mit Lehm durch einen Sedimentierungsvorgang während der Bildung der Sandbänke in lehmigem Wasser erhalten.

Wenn nun der Lehm von den Quarzkörnern durch die Bewegung des Transporteurs gelöst ist und diese losen und fein verteilten Lehmteilchen sich zu kleinen Kügelchen zusammenballen, deren Oberfläche mit nackten Quarzkörnern oder sehr kleinen Oxyd- und Metallteilchen bedeckt ist, so haben wir den Sand so, wie er durch den Transporteur angeliefert wird. Die Verbesserung durch Walzen würde dann dem Umstande zuzuschreiben sein, daß der Lehm wieder geteilt wird und wiederum als Bindemittel für die Quarzkörner dienen kann. Ein Zentrifugalmischer in Verbindung mit einer Anzahl Walzen soll schon ohne großen Erfolg benutzt worden sein. Ein anderer Vorschlag geht dahin, eine große Menge Sand in einen geräumigen Behälter zu bringen und stets nur den Sand am Boden abzulassen; der Druck des aufliegenden Sandes soll dann den Sand am Boden wieder in seine ursprüngliche Verfassung bringen. Letzterer Vorschlag scheint jedoch wenig empfehlenswert zu sein. Eine weitere Erörterung der Frage dürfte sich wohl sehr interessant gestalten.

Schwedischer Ausfuhrzoll auf Eisenerze in Sicht?

In eine Zeit, in welcher die Aufnahme von Verhandlungen zwecks eines Handelsvertrages zwischen Deutschland und Schweden in den beiden stammverwandten Ländern mit allgemeiner Sympathie begrüßt wird, fällt ein dunkler Schatten durch die Vorgänge, die sich in den schwedischen Kammern in der ersten Maihälfte abgespielt haben.

Schweden ist bekanntlich von der Natur mit mineralischen Schätzen reich gesegnet, namentlich auch mit großen, jenseits des Polarkreises gelegenen Eisenerzvorkommen, während zu ihrer Verwendung an Ort und Stelle der Brennstoff fehlt. Im hohen Norden ist die Verhüttung auch aus klimatischen Gründen ausgeschlossen; zu einer Verwertung im eigenen Lande müßten daher die Erze den mittelschwedischen Hüttenwerken zugeführt werden, die von jeher auf Erzeugung bestimmter Qualitätseisensorten angewiesen waren und auch heute fast ausnahmslos auf diese sich beschränken. Die Verhüttung im eigenen Lande verbietet sich daher sowohl durch die Beschaffenheit der nordischen Erze, die einen verhältnismäßig hohen, gleichzeitig veränderlichen Phosphorgehalt besitzen, sowie wegen der hohen Kosten, die ein solcher Transport der Erze wie der Kohlen zu den Verhüttungsplätzen im Gefolge hat. Es muß daher als ein unbestreitbarer Vorteil für die Entwicklung des Bergbaues wie der nationalen Wohlfahrt in Schweden angesehen werden, daß die Grängesberg-Gesellschaft, unterstützt durch deutsches Kapital, die Gruben in Lappland, deren Ausbeutung wegen Mangels an Mitteln vordem nicht in Fluß kommen wollte, übernommen hat und in Kiirunavara, Gellivara und den benachbarten Orten einen schwunghaften, vielen Leuten Erwerb gewährenden Bergbau durchführte und die Erze nach dem Auslande schickte, diesem die Verarbeitung überlassend.

Unter diesen Verhältnissen hat sich die Förderung der schwedischen Eisenerzbergwerke ständig entwickelt; während ihre Ausfuhr im Jahre 1895 erst 800 452 t betrug, gestaltete sie sich in den letzten fünf Jahren wie folgt:

Nach	1899 t	1900 t	1901 t	1902 t	1903* t
Norwegen	—	—	—	24 534	916 457
Finland	16 658	18 731	18 516	16 717	16 420
Deutsches Reich	396 583	422 625	445 060	404 288	545 367
Niederlande	1 007 051	967 249	1 073 806	954 670	919 369
Belgien	68 760	99 125	112 735	132 328	111 155
Großbritannien	123 239	102 772	91 991	173 726	250 060
Frankreich	15 720	9 400	16 800	12 700	3 100
Britisch Nordamerika	—	—	2 350	10 340	20 500
Zusammen	1 628 011	1 619 902	1 761 257	1 729 303	2 827 428

Der Anteil von Deutschland erscheint in dieser Aufstellung niedrig, jedoch ist den Ziffern für Deutschland ohne weiteres die nach den Niederlanden angegebene Ausfuhr zuzurechnen, ferner ist auch ein Teil der über Norwegen verschickten Eisenerze nach Deutschland gekommen. Die deutsche Einfuhrstatistik gibt für Eisenerz folgende Zahlen in Tonnen an:

Aus Schweden:

1900	1901	1902	1903	1904
1 437 555	1 477 124	1 144 006	1 434 654	1 584 080

Einfuhr insgesamt:

1900	1901	1902	1903	1904
4 107 840	4 370 022	3 957 403	5 225 336	6 061 127

Bei der deutschen Einfuhrstatistik ist zu beachten, daß die Anschreibung an den Grenzen anscheinend nicht sorgfältig vorgenommen wird, sondern vielfach noch aus Spanien kommendes Erz als schwedisches bezeichnet wird. Man darf wohl annehmen, daß die Einfuhr von schwedischem Eisenerz nach Deutschland im Jahre 1904 mehr als 2 Millionen Tonnen gewesen ist, nach der Meinung der Sachkenner hat sie sogar $2^1/_2$ Millionen Tonnen erreicht. Die neuerliche günstige Entwicklung der Ausfuhr schwedischer Erze hat nur neue Nahrung einer Agitation zugeführt, die bereits sowohl in Schweden wie in Norwegen lange im Gange ist, und die darauf hinausgeht, die Eisenerze im eigenen Lande zu verhütten und zu dem Zwecke seine Ausfuhr durch Erhebung eines Ausfuhrzolles zu erschweren. Hierauf zielende Anträge, die z. T. einen Zoll von $^1/_2$ Krone, z. T. einen solchen von einer Krone vorsehen, wurden vorbereitet und diese Anfang Mai den Kammern vorgelegt. Die schwedische Zeitschrift „Affärs-

* Nach „Bihang till Jernkontorets Annaler". Die Gesamtausfuhr in 1904 war 3 065 532 t. Die Einzelziffern sind noch nicht bekannt.

världen“ vom 18. Mai schildert die Entwicklung der öffentlichen Meinung in dieser Frage wie folgt:

Als die früheren Grubengesellschaften in Lappland vor einigen Jahren in Schwierigkeiten gerieten und eine Reorganisation nötig wurde, wurde die Übernahme der Erzfelder dem schwedischen Staate angeboten. Dieses Angebot wurde aber gegen viele Stimmen der Fachleute und der Presse abgelehnt. Jetzt erkennt man deutlich den großen Fehler, der damals gemacht wurde. Als damals die Grängesberg-Gesellschaft mit Unterstützung deutschen Kapitals die Gruben übernahm, wurde dies überall als eine große patriotische Tat gepriesen, und die Männer, die durch diesen großen Entschluß den Übergang der Gruben in ausländische Hände verhinderten, wurden gefeiert. Der schwedische Patriotismus, der in dieser Frage vielleicht nicht ganz ohne Recht sehr reizbar ist, wurde eine Zeitlang beruhigt. Als es dann aber langsam klar wurde, welch brillantes Geschäft die Deutschen — und die Grängesberg-Gesellschaft mit den langjährigen Lieferungskontrakten gemacht hatten, ging die Geschichte wieder los. Vollends als es bekannt wurde, daß ein eventueller Ausfuhrzoll zum Teil von den Käufern getragen werden sollte. Dazu kam noch die gewaltige Spekulation in den Aktien der Grängesberg-Gesellschaft während der Wintermonate, sie stiegen in kurzer Zeit von 1600 bis 3300 Kr. und wurden kürzlich bis 3700 Kr. notiert. Der Boden war gut bereitet, aber immer noch glaubte niemand im Ernst an einen Zoll.

In der Reichstagssitzung der vorigen Woche wurden dann die Anträge in der ersten Kammer mit 63 gegen 61 Stimmen abgelehnt, in der zweiten Kammer dagegen mit 124 gegen 86 Stimmen angenommen. Dienstag den 16. Mai wird eine gemeinsame Abstimmung vorgenommen. (In der am 16. Mai erfolgten gemeinsamen Abstimmung beider Reichstagskammern wurde inzwischen der Antrag auf Ausfuhrzoll mit einer Mehrheit von 219 gegen 146 Stimmen abgelehnt.)

Das selbst den Zollenthusiasten überraschende vorläufige Ergebnis hat einen Sturm der Erbitterung nicht nur in den betroffenen Kreisen entfacht und eifrige Konferenzen zwischen den Abgeordneten werden täglich gehalten. Aber wir wollten hierauf nicht eingehen.

Um im Auslande einen klaren Blick über die Verhältnisse zu haben, muß man sich klar machen, was die Grubenfelder für Schweden bedeuten und bedeuten werden. Es wird täglich von den „schlummernden Millionen gesprochen, die in Norrland ruhen, hiervon erwartet man allgemein etwas Ungeheures, ja, in einigen feurigen und patriotischen Köpfen malt sich schon die Großmachtstellung, die Schweden wiedergewinnen wird, diesmal in friedlichem Kampf durch seine Naturschätze. Man wird leicht verstehen, wie ängstlich die Schweden deshalb diese Schätze hüten und wie argwöhnisch sie darüber wachen, daß nicht die Ausländer, gestützt auf reichlicheres Kapital, den Gewinn ziehen werden. Deshalb dieser Versuch, erstens den Gewinn den Ausländern zu entziehen, zweitens durch künstliche Mittel eine gewaltige Veredlungsindustrie für unsere Erze im Lande großzuziehen.

Es wird niemand leugnen wollen, daß die Meinung weiter Volksschichten für einen Ausfuhrzoll ist, es wird aber deshalb eine große Aufgabe der Regierung und der Presse sein, immer wieder darauf hinzuweisen, daß eine solche Großindustrie nicht über Nacht aus Nichts entstehen kann, und daß es deshalb ein übereilter Schritt wäre, jetzt einen Ausfuhrzoll einzuführen.

Wir freuen uns über den besonnenen Ton, in dem im vorstehend abgedruckten schwedischen Artikel die Angelegenheit behandelt wird; wir glauben, daß eine gründliche Prüfung der Verhältnisse die Majorität, die sich jetzt für die Ablehnung ausgesprochen hat, nur stärken wird.

Eine deutsche Zeitung, die „Kölnische Zeitung“, hat das Verdienst, zeitig auf die Gefahren eines Ausfuhrzolles auf schwedische Erze hinzuweisen.* Wir können uns ihren diesbezüglichen Ausführungen nur in allen Punkten anschließen, die einmal darauf hinweisen, daß es sicher ist, daß Schweden seinen größten Nutzen aus seinen Eisenerzlagern zieht, wenn es seine Bergbauindustrie weiter entwickelt, da die Vorkommen an Erz im Norden so gewaltig sind, daß die Förderung, auch wenn sie die heutige um Millionen Tonnen überschreitet, eine vorzeitige Erschöpfung der Gruben nicht herbeiführen wird. Anderseits kennzeichnet die genannte deutsche Tageszeitung den Einfluß eines Ausfuhrzolles auf die Gestehungskosten des Roheisens unserer niederrheinisch-westfälischen und oberschlesischen Hüttenwerke und die Verminderung der Wettbewerbsfähigkeit der letzteren auf dem Weltmarkt. „Deutschland wird“, so heißt es weiter in dem Artikel, „in vollem Rechte sein, wenn es auf einen etwaigen schwedischen Beschluß der vereinigten schwedischen Kammer also antwortet: »Wenn ihr Ausfuhrzölle erhebt, die eurer Industrie nichts nützen, der unsrigen aber erheblich schaden, so werden wir uns wehren müssen, und dann kann es nicht zweifelhaft sein, daß wir euch härter treffen können, als ihr uns«.“ Wir pflichten, wie gesagt, den Ausführungen der „Kölnischen Zeitung“ bei, halten aber dafür, daß durch weitere Aufklärung der schwedischen Abgeordneten die Angelegenheit auch weiterhin einen Gang nehmen wird, der die Anwendung von Gegenmaßregeln überflüssig macht. Im Interesse des Fortbestandes des freundschaftlichen Verhältnisses zwischen beiden Ländern begrüßen wir daher die vorläufige Ablehnung des Ausfuhrzolles freudig und nehmen an, daß dieser Beschluß als ein endgültiger anzusehen ist.

Die Redaktion.

* Nr. 493 vom 12. Mai d. J.

Handelspolitik.

Nachdem die sieben neuen Tarifverträge zum Abschluß gebracht sind, ist die handelspolitische Aktion, die mit dem neuen deutschen autonomen Zolltarif eingesetzt hat und durch die Tarifverträge fortgeführt ist, noch nicht zu Ende gebracht. Zunächst wird es darauf ankommen, daß diese sieben zwischen den Regierungen vereinbarten Verträge auch sämtlich ratifiziert werden. Auch in dieser Beziehung können Schwierigkeiten entstehen. Man wird sich erinnern, daß die spanische und die deutsche Regierung Mitte der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts einen Tarifvertrag vereinbart hatten. Dieser wurde im Deutschen Reichstage ohne Änderung angenommen, die spanischen Cortes ließen ihn jedoch unerledigt, er hat infolgedessen niemals Geltung erlangt. Im Gegenteil, es kam zwischen Deutschland und Spanien zum Zollkriege, der späterhin durch eine zwischen den Regierungen getroffene Vereinbarung, die beiden Staaten das Meistbegünstigungsrecht einräumte, zum Abschluß gebracht wurde. Das Beispiel zeigt, daß man erst ganz sicher auf das Inkrafttreten von Handelsverträgen rechnen darf, wenn sie ratifiziert sind. Nun sind der deutsch-russische, deutsch-schweizerische und deutsch-italienische Vertrag bereits so weit gefördert. Die Ratifikationen mit den anderen Staaten bis auf Serbien und Österreich-Ungarn stehen jedenfalls nahe bevor. In Serbien ist die Skuptschina auseinandergegangen, ohne daß sie den ihr vorgelegten Vertrag genehmigt hat. Es mögen hier Gründe obwalten, die schließlich zu beseitigen sind; immerhin zeigt der Vorgang, daß hier Schwierigkeiten vorliegen. Wie es mit Österreich-Ungarn schließlich sein wird, ist auch nicht gewiß. Es ist aber von der Macht der Tatsachen zu erwarten, daß zwischen den beiden Reichshälften eine Einigung zustande kommt, die das Inslebentreten des neuen deutsch-österreichisch-ungarischen Handelsvertrags verbürgt.

Das Verhältnis zwischen Deutschland und Griechenland wird sich auf der Basis des bisherigen Vertrages fortbewegen. Die in dem Vertrage ausgesprochenen Zollbindungen und Zollfreiheiten werden auch in der neuen handelspolitischen Ära ihre Geltung behalten. Man wird nur in der Geschäftswelt darauf achten müssen, daß alle Bestimmungen dieses Vertrags nicht die dauernde Geltung haben wie die der neuen Tarifverträge. Der deutsch-griechische Handelsvertrag kann späterhin jeden Tag gekündigt werden und würde danach nur noch ein Jahr in Kraft bleiben. Ob diese Eventualität eintreten wird, muß abgewartet werden. Man wird aber wohl damit rechnen können, daß die im alten deutsch-griechischen Vertrage getroffenen Bestimmungen ebenso wie die der neuen Tarifverträge bis zum Jahre 1918 gelten werden.

Mit den bisher abgeschlossenen neuen und dem deutsch-griechischen Tarifvertrage ist die Reihe der Tarifverträge noch nicht beendet. Man kann wenigstens hoffen, daß noch ein solcher Vertrag zustande kommen wird und zwar zwischen Deutschland und Bulgarien. Bulgarien ist ja ein Suzeränitätsstaat; jedoch liegen Präzedenzfälle dahin vor, daß es eigene Verträge abschließen kann, und demgemäß wird auch die Absicht, ein direktes Abkommen zwischen Deutschland und Bulgarien zu treffen, ausgeführt werden können. Die Verhandlungen der Unterhändler sind bereits in Berlin im Gange. Wenn sie in kurzer Zeit zum Abschluß kommen, so ist noch Aussicht, daß der Reichstag, selbst wenn er seinen Tagungsabschnitt vor dem Pfingstfeste beenden würde, den Vertrag zur Genehmigung vorgelegt erhalten könnte.

Daß Versuche zum Abschluß von Tarifverträgen auch noch mit anderen Staaten gemacht werden, ist durchaus zweckmäßig. Man wird wohl in der Annahme nicht fehlgehen, daß ein solcher Versuch beispielsweise auch mit Spanien unternommen wird, wenngleich die Erfahrung, die man Mitte der 90er Jahre mit dem Lande gemacht hat, nicht gerade anregend in dieser Beziehung wirkt. Jedoch die Verhältnisse haben sich bedeutend geändert. Auf den Abschluß von Tarifverträgen wirken auch die politischen Beziehungen, die zwischen zwei Staaten obwalten, und diese sind ja gegenwärtig ebenso wie zu Portugal so günstig, daß man auf den Abschluß eines Tarifvertrages mit beiden Ländern wohl rechnen kann. Innerhalb der zuständigen Regierungsstellen dürften denn auch in dieser Richtung Vorarbeiten bereits unternommen sein.

Des weiteren hat man in der letzten Zeit vernommen, daß Verhandlungen angeknüpft sind wegen des Abschlusses eines neuen Vertrages zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika. Hier liegen die Verhältnisse bekanntlich so, daß spätestens am 1. Dezember 1905 das bisherige Übereinkommen zwischen beiden großen Wirtschaftsgebieten gekündigt werden muß. Es muß also bis zum 1. März 1906 ein neues Abkommen getroffen sein, wenn nicht eine gegenseitige Behandlung auf Grund der autonomen Tarife erfolgen soll. Ob der neue Vertrag überhaupt zustande kommt, ob er die Form eines Meistbegünstigungsvertrags, eines Reziprozitätsvertrags oder eines Tarif-

vertrags haben wird, das sind alles Fragen, die sich gegenwärtig nicht beantworten lassen. Jedenfalls hat die Geschäftswelt beider Reiche das größte Interesse daran, daß die Handelsbeziehungen einmal eine geordnete Unterlage und sodann eine feste Dauer haben. Beides aber läßt sich nur auf dem Wege eines Vertrags erreichen, und deshalb ist auch anzunehmen, daß ein solcher wieder zustande kommen wird.

Von agrarischer Seite wird noch immer die Forderung erhoben, das Deutsche Reich sollte den Meistbegünstigungsvertrag mit Argentinien kündigen. Der Regierung wird ein Vorwurf daraus gemacht, daß sie dies nicht schon am 1. März 1905 getan habe; denn nunmehr würde, selbst wenn jetzt noch eine Kündigung erfolgte, Argentinien doch eine Zeit hindurch auf Grund des bisherigen Meistbegünstigungsvertrags, der ja immer ein Jahr nach der Kündigung noch weiterläuft, der deutsche Vertragstarif zugute kommen. Auch hier ist es durchaus unsicher, wie sich schließlich die Regierung entscheiden wird. Es wäre aber erwünscht, wenn ein Tarifvertrag zustande käme, damit die Exportschwierigkeiten, die in Argentinien schon wegen des Schwankens der Valuta vorhanden sind, in Zukunft nicht noch weiter durch die Störungen in den Zollsätzen vermehrt werden, wie dies bisher der Fall gewesen ist.

Der bedeutendste Verkehr besteht zwischen Deutschland und England. Das Provisorium mit England läuft Ende 1905 ab. Es muß also dem Reichstag spätestens im Herbst des laufenden Jahres eine neue Vorlage unterbreitet werden, wenn die Handelsbeziehungen zu England weiter eine gesicherte Basis erhalten sollen. Wie sich hier schließlich die Grundlage für die Handelsbeziehungen ausgestalten wird, ist erst recht zweifelhaft, da ja bekanntlich in England selbst eine Strömung zur Ausarbeitung eines Zolltarifs vorhanden ist, man aber durchaus nicht übersehen kann, ob diese Strömung gegenüber den Freihändlern irgendwie zur Geltung gelangen wird.

Über den Abschluß eines deutsch-chinesischen Handelsvertrags wird gegenwärtig verhandelt.

Auf alle Fälle ersieht man aus dieser kurzen Darlegung, daß die handelspolitische Aktion in Deutschland noch lange nicht zum Abschluß gelangt ist, ganz abgesehen davon, daß in der deutschen Geschäftswelt die berechtigte Forderung erhoben wird, man sollte auch mit Holland und den nordischen Staaten zu Tarifverträgen zu gelangen suchen, da auch hier Bindungen auf längere Dauer dem Geschäftsverkehr zugute kommen würden, die nordischen Staaten übrigens, wie die Beispiele von Schweden und Norwegen zeigen, geneigt sind, Zollerschwerungen auch gegenüber Deutschland durchzusetzen.

Neben diesen Vertragsarbeiten wird eine Verwaltungsarbeit die Aufmerksamkeit der Geschäftswelt in nächster Zeit in Anspruch nehmen müssen. Es handelt sich um die Aufstellung der beiden Warenverzeichnisse, des amtlichen und des statistischen, zum neuen Zolltarif. Das statistische wird weniger Interesse in Anspruch nehmen, da es sich bei ihm hauptsächlich um Klassifikationsarbeiten handelt. Das amtliche Warenverzeichnis aber soll den Zollbeamten die Handhabe zur Ausführung des Zolltarifs geben, und dabei ist allerdings manche Maßnahme möglich, die einschneidend auf die Verzollungsverhältnisse wirkt. Das amtliche Warenverzeichnis ist bekanntlich gleich nach Feststellung des neuen deutschen autonomen Zolltarifs in Arbeit genommen, es ist vom Reichsschatzamt im ersten Entwurf fertiggestellt, von den Einzelregierungen den verschiedenen Interessentenkreisen zur Begutachtung übergeben worden. Diese Gutachten sind abgegeben, gesammelt, gesichtet und verwertet worden; auf Grund des damit gewonnenen Materials ist seitens der zuständigen behördlichen Stellen in eine Neubearbeitung des amtlichen Warenverzeichnisses eingetreten. Man kann annehmen, daß in einer nahen Zeit diese umfassende Anweisung dem Bundesrate zur Beschlußfassung wird zugestellt werden können. Die Wünsche, die an die Ausarbeitung dieses Verzeichnisses geknüpft werden, sind meist spezieller Natur. Man wird aber allgemein betonen müssen, daß es möglichst so ausgestaltet wird, daß man bei einer Einsichtnahme nicht allzuviel Zeit verliert. Im bisherigen amtlichen Warenverzeichnis war bei den verschiedensten Stichworten nicht der zuständige Zollsatz aufgeführt, sondern immer ein Verweis auf andere Stichworte gegeben, bei denen der Zollsatz vermerkt war. Mit dieser Methode müßte ein Ende gemacht werden. Für den Geschäftsmann ist Zeit Geld, und die Anfügung des Zollsatzes bei jedem Stichworte erfordert nicht mehr Raum als der erwähnte Vermerk. Was weiter vom allgemeinen Gesichtspunkte aus betont werden muß, geht dahin, daß Unklarheiten, die sich bei einzelnen Bestimmungen der neuen Tarifverträge zeigen, durch das amtliche Warenverzeichnis, soweit die deutsche Verzollung in Betracht kommt, beseitigt werden könnten und auch beseitigt werden sollten. Die letzte große Umarbeitung, die der Entwurf des amtlichen Warenverzeichnisses erfahren hat, ist infolge der neuen Tarifverträge nötig geworden. Die Regierung wird aber gut tun, nicht bloß die aus den Verträgen sich ergebenden formellen, sondern auch etwa notwendig werdende materielle Änderungen an dem Entwurfe vorzunehmen. Neben diesem amtlichen Warenverzeichnis wird dann auch die Anleitung für die Zollbeamten herauszugeben sein. Hier-

bei werden die verschiedensten Fragen gelöst werden müssen. Ein großes Interesse hat die Geschäftswelt daran, daß für die Waren, für die die Einfuhr über bestimmte Zollämter vorgeschrieben ist, die geeigneten und ausreichenden Ämter gewählt werden. Man wird im jetzigen Stadium nur wünschen können, daß der Bundesrat, wenn ihm die Entwürfe zu dem neuen amtlichen Warenverzeichnis und zur Zollabfertigung für Zollbeamte zugehen, in erster Linie die Interessen von Handel und Gewerbe berücksichtigt. Es werden sowieso nach dem 1. März 1906 sich noch manche Schwierigkeiten infolge der neuen Verzollungsbestimmungen ergeben. Wenn deshalb in letzter Zeit die Errichtung eines Reichszollgerichts wieder in Anregung gebracht wurde, so hatte das seinen guten Zweck. Eine einheitliche Instanz für Zolltarifentscheidungen zu schaffen, ist ja eigentlich schon seit Beginn der 80er Jahre versucht. Alle Versuche sind gescheitert, und der zuletzt unternommene wird das gleiche Schicksal haben. Es ist nun einmal so, daß die Einzelregierungen von ihren Kompetenzen nichts aufgeben wollen. Zu diesen aber gehört auch die Zollverwaltung, und aus dieser wollen sie sich keinen Stein herausbröckeln lassen. Die Geschäftswelt wird deshalb schon damit rechnen müssen, ein solches Reichszollgericht vorläufig wenigstens nicht in die Erscheinung treten zu sehen. Man wird nach wie vor beispielsweise mit dem Mißstande zu rechnen haben, daß bei dem einen Zollamte eine Ware so, bei dem andern die gleiche Ware anders verzollt wird. Die Geschäftswelt wird möglichst diesem Mißstande dadurch begegnen müssen, daß sie sich eben die Zollämter für die Einfuhr aussucht, die ihr am besten passen. Im übrigen wird sie von der Auskunftseinholung über die Zollsätze für einzuführende Waren ergiebigsten Gebrauch machen müssen, um möglichst vor Schaden bewahrt zu bleiben. Dieses System, das ja glücklicherweise seit einigen Jahren eingeführt ist, läßt sich ganz gut ausbauen. Die Auskünfte, die seitens der Zollbehörden gegeben werden, sind bindend. Leider sind Umständlichkeiten und Belästigungen mit diesem System verbunden; aber da man das Bessere nicht haben kann, so wird man sich mit dem Guten begnügen müssen und im übrigen zusehen, daß die Ausführungsanweisungen zum neuen Zolltarif und namentlich das amtliche Warenverzeichnis in den kleinsten Einzelheiten so exakt ausgestaltet bezw. umgearbeitet werden, daß möglichst wenig Unklarheiten bezüglich der Verzollung der einzuführenden Waren bestehen bleiben.

Aber auch mit diesem Verwaltungswerk wird die handelspolitische Aktion noch nicht zum Abschluß gekommen sein. Dazu wird es noch eines gesetzgeberischen Aktes bedürfen. Dieser Akt betrifft die Revision des Vereinszollgesetzes vom Jahre 1869. Man weiß, daß die zuständigen Regierungsstellen mit der Ausarbeitung einer Novelle zu diesem Gesetze beschäftigt sind. Die Einzelregierungen sind bereits gutachtlich gehört worden. Es wird sich darum handeln, daß die Reichszentralstelle auf Grund der Gutachten der Regierungen und des Materials, das die Geschäftswelt zusammengetragen hat, einen Entwurf aufstellt. Ob er schon im nächsten Winter an den Reichstag wird gelangen können, ist allerdings noch fraglich, da es sich hier um eine weitschichtige Materie handelt, die in allen Einzelheiten genau geprüft werden muß. Daß das Vereinszollgesetz veraltet ist, ist ohne weiteres klar. Es ist zu einer Zeit geschaffen, als ein Zolltarif in Deutschland so gut wie gar nicht vorhanden war und als das wichtigste Verkehrsmittel, die Eisenbahnen, noch in privaten Händen war. Schon diese beiden inzwischen eingetretenen Veränderungen ließen die Umgestaltung des Vereinszollgesetzes notwendig erscheinen. Jetzt ist noch die große Umwälzung auf zoll- und handelspolitischem Gebiete hinzugetreten. Es wäre deshalb geradezu verwunderlich, wenn man sich nicht an die Umgestaltung des Gesetzes gemacht hätte. In ihm kommen ja nun die verschiedensten Fragen der Ein- und Ausfuhr zur Behandlung. Eine der wichtigsten ist die Frage des Veredelungsverkehrs. Man kann schon damit rechnen, daß die Regierungen der Zulassung des Veredelungsverkehrs an sich freundlich gegenüberstehen. Man wird nur verlangen müssen, daß in dieser Zulassung nicht zu weit gegangen wird, und daß immer vor derselben die Frage zur Entscheidung kommt, ob nicht etwa der deutschen Bevölkerung durch die Zulassung eine größere Arbeitsgelegenheit genommen als zugeführt wird. Als ein Mißstand ist es in den verschiedensten Kreisen empfunden worden, daß über die Zulassung zum Veredelungsverkehr die Einzelregierungen entscheiden. Bestrebungen, auch hier eine einheitliche Institution für das ganze Reich zu schaffen, sind schon lange aufgetaucht; bei der Novelle zum Vereinszollgesetz sind sie wieder in die Erscheinung getreten, sie dürften aber kaum einen andern als den bisherigen negativen Erfolg haben. Auch hier wollen sich eben die Regierungen von ihren Rechten nichts nehmen lassen. Lediglich eine einheitliche Anweisung des Bundesrats über die Voraussetzungen der Zulassung des Veredelungsverkehrs steht in Aussicht. Die Geschäftswelt wird in den Einzelstaaten durch Veröffentlichung der etwa vorkommenden Differenzen dafür sorgen müssen, daß solche möglichst bald beseitigt werden. Das ist das einzige Mittel, das es gegenüber einer verschiedenartigen Behandlung des Veredelungsverkehrs in den einzelnen Staaten

gibt. Im übrigen wird sich bei der Novelle eine so große Menge von Verbesserungen der bisherigen Zustände anbringen lassen, daß man nur wünschen kann, es würde der Entwurf zur Novelle, sobald er endgültig feststeht, veröffentlicht werden, damit der Geschäftswelt Gelegenheit gegeben wird, gegenüber den ersten Entschließungen der Regierung Stellung zu nehmen. Es handelt sich hier doch um keinen politischen Akt. Die Regierung hat also gar keine Veranlassung, ihn absichtlich zu verheimlichen und erst an die Öffentlichkeit zu treten, wenn der Reichstag damit befaßt wird. Im Gegenteil, die Verhandlungen in Bundesrat und Reichstag könnten nur dadurch gefördert werden, wenn vorher die öffentliche Kritik Gelegenheit erhalten würde, sich möglichst ausführlich zu äußern.

Wenn schon die handelspolitischen Verhältnisse auch früher in einer fortwährenden Entwicklung begriffen gewesen sind, so ist die Entwicklung in neuester Zeit eine sehr schnelle. Man wird deshalb stets damit rechnen müssen, daß Gesetzgebung und Verwaltung die Handelspolitik immer von neuem den modernen Verhältnissen anpassen müssen. Deshalb wird auch die handelspolitische Aktion eigentlich selbst mit den aufgezählten Arbeiten nicht ganz zum Abschluß gelangen. Man wird sogar damit rechnen müssen, daß eventuell auf autonomem Gesetzgebungsgebiet nachgeholfen werden wird. Jedenfalls ist es keineswegs ein Zeichen der wirtschaftlichen Schwäche, wenn immer von neuem die Lösung handelspolitischer Aufgaben notwendig wird, sondern das Gegenteil davon.

R. Krause.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Bekanntmachung.

Es wird beabsichtigt, die Akten des Kaiserlichen Patentamts, betreffend

1. die Patentanmeldungen aus den Jahren 1877 bis einschließlich 1889, welche nicht zur Erteilung des Patentes geführt haben,
2. die Gebrauchsmusteranmeldungen aus den Jahren 1891 bis einschließlich 1899, welche nicht zur Eintragung in die Rolle geführt haben,

zu vernichten.

Etwaige Anträge zu diesen Akten sind von seiten der Beteiligten, die sich über ihr Interesse an der Sache auszuweisen haben, bis zum 1. Juni d. J. bei dem Kaiserlichen Patentamt einzureichen.

Berlin, den 8. April 1905.

Der Präsident
des Kaiserlichen Patentamts:
Hauß.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

27. April 1905. Kl. 24e, C 12675. Verfahren zur Abscheidung der teerhaltigen Dämpfe bei der Gaserzeugung. Wilhelm Croon, Rheydt.

Kl. 24i, M 25443. Vorrichtung zur Verhütung der Rauchbildung bei mit künstlichem Zuge, Haupt- und Hilfsgebläse, betriebenen Feuerungen. Firma Franz Marcotty, Schöneberg bei Berlin.

Kl. 31a, H 33527. Tiegelofen mit in den Wandungen des Ofenschachtes angebrachten Kanälen zur Vorwärmung der Verbrennungsluft. Ernst Hausmann, Köln a. Rh., Mozartstr. 45.

Kl. 81e, M 24169. Förderband. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Kalk b. Köln a. Rh.

1. Mai 1905. Kl. 7f, E 10080. Walzwerk zur Herstellung von Formstücken in Walzgesenken. Emil Ebinghaus und Albert Schumacher, Gevelsberg i. W.

Kl. 10a, T 9498. Koksofenvorlage, bei welcher das Gas aus der Gassammelkammer am Boden unter Wasser in eine seitliche Abzugskammer des Vorlagegehäuses abzieht. Edward N. Trump, Syracuse, V. St. A.; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Patent-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 10b, T 9218. Verfahren zur Herstellung von Briketts aus Steinkohle, Koksklein, nicht brikettierbarer Braunkohle oder dergleichen unter Verwendung von brikettierbarer Braunkohle oder ähnlichem Brennstoff als Bindemittel. Heinrich Tröksen, Dresden, Kohlschütterstr. 8.

Kl. 18c, R 19514. Verfahren zum Zementieren von Eisen und weichem Stahl. Cyanid-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 18c, R 19953. Verfahren zum Zementieren von Eisen und weichem Stahl; Zus. z. Anm. R. 19514. Cyanid-Gesellschaft m. b. H., Berlin.

Kl. 21h, H 33641. Selbsttätige elektrische Schweißvorrichtung, bei welcher alle zur Schweißung erforderlichen Vorrichtungen unter dem Einfluß einer durch eine Antriebsvorrichtung gedrehten Welle innerhalb einer Umdrehung derselben in Wirksamkeit treten, und bei welcher die Arbeitswelle während der Schweißungsperiode stillgesetzt wird. Hugo Helberger, München, Emil Geisstr. 11.

Kl. 24c, H 32421. Mischkammer für Verbrennungsluft und Gas bei Feuerungen. George Robertson Hislop, Gaswerke Paisley, Schottl.; Vertr.: B. Kaiser, Pat.-Anwalt, Frankfurt a. M. 1.

Für diese Anmeldung ist bei der Prüfung gemäß dem Unionsvertrage vom $\frac{20.\ 3.\ 83}{14.\ 12.\ 00}$ die Priorität auf Grund der Anmeldung des britischen Patents 23429/1903 vom 29. 10. 03 anerkannt.

Kl. 31b, C 12053. Vorrichtung zum Füllen von Formkästen mit einer bestimmten Menge Sand mittels eines verschiebbaren und mit selbsttätig gesteuertem Schiebeboden versehenen Sandmeßkastens. Harry Clifford Cooper, Chicago; Vertr.: Pat.-Anwälte Ernst von Nießen, W. 50, und Kurt von Nießen, W. 15, Berlin.

Kl. 48b, K 27888. Vorrichtung zum Entfernen des überflüssigen Zinkes aus verzinkten Röhren; Zus. zur Anm. K 27525. Hugo Krieger, Düsseldorf, Worringerstr. 107.

Kl. 49b, W 20006. Durch Hand, Druckluft, Dampf oder dergl. betriebene Schere mit gleichbleibendem Messerwinkel, deren Obermesser mittels eines Gelenkvierecks niedergeschwungen wird. Bruno Wesselmann, Groß-Lichterfelde-Ost.

4. Mai 1905. Kl. 10a, H 30529. Einrichtung zum Längsbewegen des Rechenbaumes von Koksziehmaschinen, bei welcher das in die untere Zahnung des Rechenbaumes greifende Zahnrad mittels lose auf der Zahnradwelle sitzender, wechselweise mit dieser zu kuppelnder, zueinander entgegengesetzt rotierender Triebe umgesteuert wird. Hebb Patents Company, Pittsburg, V. St. A.; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anwalt, Berlin SW. 11.

Kl. 24e, V 4920. Gaserzeuger. Georges Viméra, Paris; Vertr.: A. Elliot, Pat.-Anwalt, Berlin NW. 6.

Kl. 31b, L 19170. Verfahren und Maschine zur Herstellung von doppelseitig gepreßten Gießformen. Ludw. Loewe & Co., Akt.-Ges., Berlin.

Kl. 31c, A 10732. Modellpulver. Heinrich Anspach, Feldafing b. München.

Kl. 48b, G 19837. Verfahren zur Herstellung eines schmelzflüssigen, aluminiumhaltigen Zinkbades zur Erzeugung hochglänzender Zinküberzüge; Zus. zur Anm. G 18416. L. Gührs Wwe., Berlin.

Gebrauchsmustereintragungen.

1. Mai 1905. Kl. 1a, Nr. 248675. Hydraulische Setzmaschine für Erz- und Kohlenwäschen mit einstellbarer Klappe im Wasserdruckrohr. Eduard Baum, Herne.

Kl. 7b, Nr. 248769. Drahtzieheisen, dessen Ziehlöcher abwechselnd an der einen oder andern Seite des Eisens den kleinsten Durchmesser besitzen. Andrew Rathbone, Grappenhall; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 18a, Nr. 248840. Schiebergehäuse für Gebläserohre, insbesondere für Hochofenbetrieb mit seitlichen, durch Nut und Schraubenbolzen gesicherten Dichtungsringen. Zimmermann & Jansen, Düren, Rhld.

Kl. 18c, Nr. 248859. Glüh- und Härteofen mit abschließbar in den Härteraum mündenden Feuerkanälen, gerippter Bodenplatte und isolierten Außenwänden. Gottlob Schöller, Eßlingen.

Kl. 24c, Nr. 248703. Gasgenerator mit seitlichem Lufteintritt und ausziehbarem Unterteil. Hans Bolze, Mannheim, Rosengartenstr. 20.

Kl. 24e, Nr. 248793. Generator zur Erzeugung von Gas aus Feinkohle mit drehbarem Beschickungsschacht und Verteilungswalzen. Vereinigte Anthrazit-Werke G. m. b. H., Dresden.

Kl. 24f, Nr. 248959. Roststab mit gespaltener Brennbahn. Gelbrich & Ullmann, Netzschkau.

Kl. 31c, Nr. 248993. Schmelztiegel mit Scheidewand aus einem Stück. Wilhelm Sommer, Paris; Vertr.: Dr. Anton Levy, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

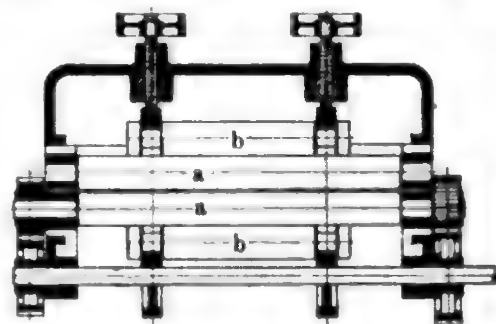
Deutsche Reichspatente.

Kl. 18a, Nr. 158472, vom 23. Oktober 1902. Arpàd Rònay in Budapest. *Verfahren zur Herstellung von Preßsteinen aus Erzen und anderen verhüttbaren Stoffen ohne Anwendung eines Bindemittels.*

Die staubförmigen Erze usw. werden trocken oder nur leicht angefeuchtet bei einem Druck von mindestens 800 Atm., meistens jedoch von 1000 bis 2000 und selbst mehr Atmosphären gepreßt, und zwar in der Weise, daß dieser Druck nicht plötzlich ausgeübt, sondern allmählich gesteigert wird. Hierdurch soll der in dem Erze enthaltenen Luft Gelegenheit gegeben werden, vollkommen zu entweichen. Erst im letzten Augenblick wird der Druck aufs höchste gesteigert, und zwar so weit, bis das Preßgut bildsam wird und bindet. Für gewöhnlich sollen allein durch das starke Pressen sehr feste Erzsteine erhalten werden; werden dieselben jedoch auf größere Entfernungen verfrachtet, so empfiehlt es sich, sie noch der Einwirkung kohlensäurehaltiger Verbrennungsgase auszusetzen.

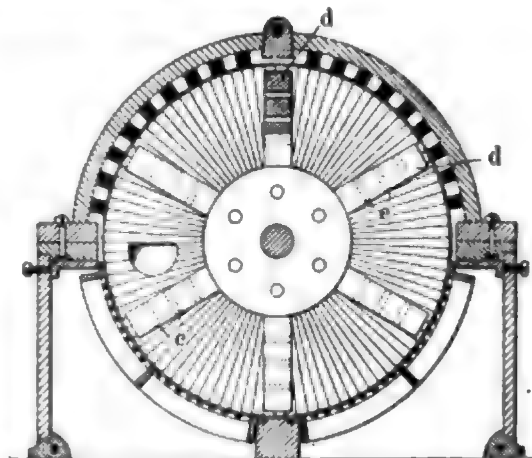
Kl. 7c, Nr. 158488, vom 6. Juni 1900. Hugo Sack in Düsseldorf-Rath. *Blechrichtmaschine mit Stützwalzen für die Richtwalzen.*

Die Maschine soll sowohl zum Richten von dünnen, als auch von dicken Blechen dienen und muß deshalb Richtwalzen von kleinem Durchmesser haben. Um ein Durchbiegen derselben beim Richten dicker Bleche



zu verhüten, ist den Stützwalzen *b*, welche gleichen oder annähernd gleichen Durchmesser wie die Richtwalzen *a* besitzen, eine geringere Länge als den Richtwalzen gegeben, und zwar derart, daß sich weder die Stützwalzen, noch die überstehenden, nur geführten, nicht aber festgelagerten Teile der Richtwalzen durchbiegen können.

Kl. 50c, Nr. 158430, vom 4. Mai 1904. Max Friedrich & Co. in Leipzig-Plagwitz. *Schlagkreuzmühle.*



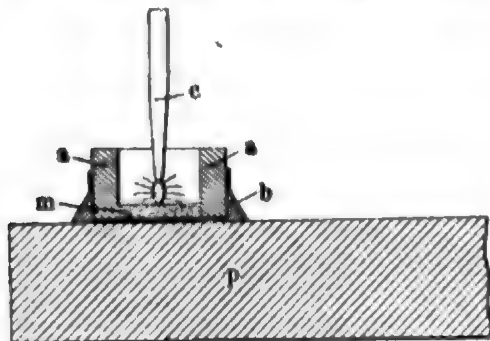
Um den bedeutenden Luftwiderstand der schnell rotierenden Schläger *d* zu verringern, sind dieselben mit Durchbrechungen *e* versehen, durch welche die Luft bei der Drehung des Schlägerkreuzes hindurchtreten kann.

Kl. 31c, Nr. 158258, vom 25. Oktober 1903. Ferdinand Graus in Rombach i. E. *Verfahren zur Darstellung einer Streichmasse für Gußformen unter Mitbenutzung von Asche.*

Flugasche, z. B. aus Winderhitzern, wird mit Dextrin und Wasser angerührt. Die so erhaltene Streichmasse soll sehr fest an der Formmasse haften und an dem Gußmetall nicht festbrennen.

Kl. 18c, Nr. 157948, vom 5. September 1903. Schneider & Co. in Creusot. *Verfahren und Vorrichtung zum örtlichen Enthärten zementierter Platten.*

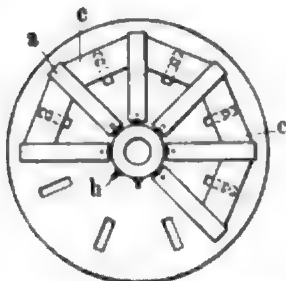
Die zu enthärtenden Stellen der zementierten Platte (Panzerplatte) werden durch ein aufgebrachtes leichtflüssiges Metall, z. B. Blei oder Zinnlot, welches durch den elektrischen Strom beliebig hoch erhitzt



wird, ausgeglüht und enthärtet. Zur Begrenzung des Metalls wird auf die Platte ein Behälter *a* ohne Boden aus Ziegeln aufgesetzt, der außen von einer Schamotteschicht *b* umgeben ist. Das leichtflüssige Metall *m* wird eingegossen und dann durch einen elektrischen Lichtbogen zwischen der Kohle *c* und dem Metall *m* in leicht regelbarer Weise erhitzt. Es teilt seine Wärme dem darunter befindlichen Teile der Platte *p* mit, die hierdurch eine örtlich begrenzte Enthärtung erfährt.

Kl. 49b, Nr. 158169, vom 6. November 1903. Carl Max Ramm in Chemnitz. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von geradflächigen Feilen.*

Die auf eine Planscheibe gespannte Feile wird von einem an ihr geradlinig vorbeibewegten Stahl geschnitten. Hierdurch werden Zähne erzeugt, welche die Form von Kreisbögen mit gemeinsamem Mittelpunkt besitzen; letzterer fällt mit dem Mittelpunkt der Planscheibe zusammen. Infolgedessen ändert sich die Krümmung der einzelnen Kreisbögen fortwährend,

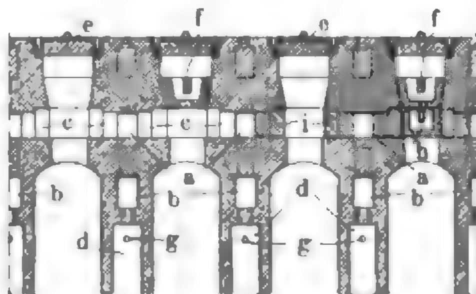


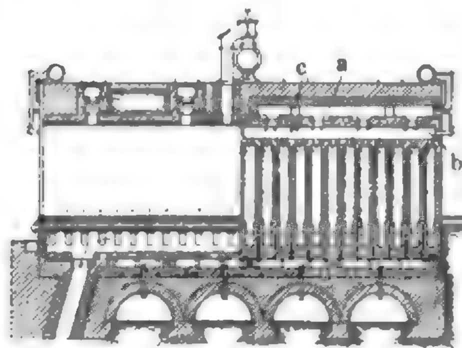
wodurch die Feilen den handgehauenen gleichkommen, welche auch durch die verschiedene Form der einzelnen Zähne ein besseres Arbeiten als die maschinengehauenen Feilen, deren sämtliche Zähne gleich sind, gestatten.

Die Feilen werden zweckmäßig in Form eines Sternes auf der Planscheibe befestigt, und zwar einerseits mittels Gewindestutzen *h*, anderseits mittels Paßstücke *c*. Die Feilen selbst besitzen eine entsprechende Gewindebohrung *f*, in welche die Angel *e* nach Fertigstellung der Zähne eingeschraubt wird.

Kl. 10a, Nr. 158005, vom 2. Mai 1903. Dr. Theodor von Bauer in Berlin. *Liegender Koksofen mit Einrichtung zu direktem und indirektem Betrieb und Verteilung der Heizgase bei beiden Betriebsarten durch obere Längskanäle auf die Heizzüge.*

Unter den Kanälen *a*, welche bei direktem Betriebe die Kammergase aufnehmen und mischen, zu welchem Zweck sie über der Ofendecke durch Kanäle *c* miteinander verbunden sind, liegt in den Heizwänden noch eine zweite Reihe von Längskanälen *b*, die mit





ersteren in Verbindung stehen. Die Kanäle *b* verteilen die Gase auf die senkrechten Heizzüge *d*, in welchen die Gase mit durch Öffnungen *g* zugeführter Luft verbrennen. Durch diese beiden Systeme von Längskanälen soll sowohl bei direktem als auch bei indirektem Betriebe eine gleichmäßige Verteilung und Mischung der Heizgase über die ganze Ofengruppe gesichert werden.

Bei direktem Betriebe sind die Kanäle *c* offen und nur die Verschlüsse *e* und eventuell auch *f* eingesetzt, bei indirektem Betriebe dagegen werden die Kammeröffnungen durch Verschlüsse *h*, und die Kanäle *c* durch Schieber *i* verschlossen.

Kl. 18a, Nr. 158213, vom 13. April 1902. Hugo Solbisky in Witten a. d. Ruhr. *Verfahren, Schwefel, Zink, Blei usw. führende eisenhaltige Stoffe durch Erhitzen für die Verhüttung auf Eisen geeignet zu machen.*

Die Rohstoffe, wie z. B. Kiesabbrände und Pyrite, werden für sich oder in Mischung miteinander ohne Zuschläge geschmolzen und so hoch erhitzt, daß Schwefel, Zink und Blei sich verflüchtigen. Diese Stoffe können gegebenenfalls wieder gewonnen werden.

Kl. 31c, Nr. 158224, vom 19. Februar 1904. Eugen Pinkus in Berlin. *Verfahren zur Herstellung eines Modellpulvers.*

Der Modellpuder soll als Ersatz für das teure Lycopodium dienen und besteht in der Hauptsache aus Stärke, welche wasserbeständig gemacht worden ist.

Zu wasserfrei gemachtem Gips oder Kalk wird Stärkemehl zugesetzt und die Masse unter Umrühren auf etwa 100° erhitzt. Es wird so ein vollständig trockenes Pulver gewonnen, dem noch Holzkohlenpulver oder etwas Lycopodium zugefügt wird.

Statistisches.

Erzeugung der deutschen Hochofenwerke im April 1905.

	Bezirke	Anzahl der Werke im Berichts-Monat	Erzeugung im März 1905 Tonnen	Erzeugung im April 1905 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 30. April 1905 Tonnen	Erzeugung im April 1904 Tonnen	Erzeugung vom 1. Jan. b. 30. April 1904 Tonnen
Gießerei-Roheisen und Gußwaren I. Schmelzung	Rheinland-Westfalen	13	62314	68094	246074	64485	272087
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	13296	15774	51708	14187	63594
	Schlesien	6	7822	7667	29317	3263	20201
	Pommern	1	13150	12750	50345	12377	48612
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	2	3289	3615	13169	2953	13551
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	2430	2300	9001	2608	10368
	Saarbezirk	} 10	7188	6528	26957	6385	25054
	Lothringen und Luxemburg		32023	26625	126230	36047	131104
	Gießerei-Roheisen Sa.	—	141512	143353	552801	142305	584571
Bessemer-Roheisen (saures Verfahren)	Rheinland-Westfalen	3	18526	18087	65427	21958	102890
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	2321	3307	12588	5039	14395
	Schlesien	2	2593	3416	13873	5934	21277
	Hannover und Braunschweig	1	7520	7900	21970	6020	22560
	Bessemer-Roheisen Sa.	—	30960	32710	113858	38951	161122
Thomas-Roheisen (basisches Verfahren)	Rheinland-Westfalen	11	242520	246327	797050	208419	765667
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	—	—	3	—	—
	Schlesien	2	20608	20832	78191	20229	82313
	Hannover und Braunschweig	1	20221	19475	76963	19777	76427
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	10740	11900	41440	8450	38973
	Saarbezirk	} 20	58379	59100	217969	55505	232522
	Lothringen und Luxemburg		236714	242726	889597	213083	875930
	Thomas-Roheisen Sa.	—	589182	600360	2101213	525463	2071832
Stahl- u. Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Rheinland-Westfalen	8	26837	24004	99176	31147	100078
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	22125	22346	78253	12306	69061
	Schlesien	5	6928	7274	28189	6825	24513
	Pommern	—	—	—	—	—	—
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	—	—	—	1800	1800
	Stahl- und Spiegeleisen usw. Sa.	—	55890	53624	205618	52078	195452
Puddel-Roheisen	Rheinland-Westfalen	—	7100	1218	10003	7915	22651
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	17960	15803	59840	15143	61609
	Schlesien	7	31741	30815	119964	31532	109376
	Bayern, Württemberg und Thüringen	1	760	670	3020	820	3790
	Lothringen und Luxemburg	7	20803	15840	62666	19091	84748
	Puddel-Roheisen Sa.	—	78364	64346	255493	74501	282174
Gesamt-Erzeugung nach Bezirken	Rheinland-Westfalen	—	357297	357730	1217730	333924	1263373
	Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	—	55702	57230	202392	46675	208659
	Schlesien	—	69692	70004	269534	67783	257680
	Pommern	—	13150	12750	50345	12377	48612
	Königreich Sachsen	—	—	—	—	—	—
	Hannover und Braunschweig	—	31030	30990	112102	28750	112538
	Bayern, Württemberg und Thüringen	—	13930	14870	53461	13678	54931
	Saarbezirk	—	65567	65628	244926	61890	257576
	Lothringen und Luxemburg	—	289540	285191	1078493	268221	1091782
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	895908	894393	3228983	833298	3295151
Gesamt-Erzeugung nach Sorten	Gießerei-Roheisen	—	141512	143353	552801	142305	584571
	Bessemer-Roheisen	—	30960	32710	113856	38951	161122
	Thomas-Roheisen	—	589182	600360	2101213	525463	2071832
	Stahleisen und Spiegeleisen	—	55890	53624	205618	52078	195452
	Puddel-Roheisen	—	78364	64346	255493	74501	282174
	Gesamt-Erzeugung Sa.	—	895908	894393	3228983	833298	3295151

Deutschlands Flußeisenerzeugung im Jahre 1904.*

(Aufgestellt für den Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.)

Auf sämtlichen 99 Werken, die im Jahre 1904 im Betrieb waren,** wurden in diesem Jahre erzeugt:

	Tonnen zu 1000 kg		
	Saures Verfahren	Basisches Verfahren	Zusammen Flußeisen
I. Rohblöcke:			
a) im Konverter	423 742	5 525 429	5 949 171
b) im offenen Herd (Siemens-Martinofen)	130 546	2 697 760	2 828 306
II. Stahlformguß	56 409	96 405	152 814
Zusammen	610 697	8 319 594	8 930 291
im Jahre 1903 Zusammen	613 399	8 188 116	8 801 515
„ „ 1902 „	517 996	7 262 686	7 780 682
„ „ 1901 „	465 040	5 929 182	6 394 222
„ „ 1900 „	422 452	6 223 417	6 645 869

* 2 Werke nach Schätzung. ** 4 Werke waren außer Betrieb.

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Verein zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen von Rheinland und Westfalen.

(34. Hauptversammlung am 12. Mai 1905.)

Die sehr zahlreich besuchte Hauptversammlung wurde vom Vorsitzenden Geh.-Rat Servaes mit einem warmen Nachruf an den verewigten Dr.-Ing. Carl Lueg eröffnet. Nachdem der Vorsitzende sodann der eingehenden Arbeit gedacht, die der Verein auch im abgelaufenen Geschäftsjahr allen Fragen unseres Wirtschaftslebens zugewandt, erteilte er dem geschäftsführenden Mitglied des Vorstandes Dr. Beumer das Wort zu einem umfassenden Vortrag über das Wirtschaftsjahr 1904/05. Der Redner wies zunächst darauf hin, daß das wirtschaftliche Leben in Deutschland zu vielgestaltig und viel zu verschlungen sei, als daß es möglich wäre, die allgemeine Lage einheitlich zu kennzeichnen. Wohl aber gäben die Statistiken über Handel und Verkehr, über Staatseinnahmen und -Ausgaben, über den Beschäftigungsgrad der Arbeiter, über den Verkehr der Banken, die Steuern, die Kohlen- und Roheisenerzeugung usw. ein willkommenes Material zur Beurteilung der wirtschaftlichen Lage an die Hand. In dankenswerter Weise hat der Vortragende, wie in den Vorjahren, dies reiche Material den Zuhörern gedruckt übergeben und benutzt es dazu, in großzügiger Weise den Nachweis zu führen, daß wir uns im Augenblick eines entschiedenen Aufstiegs im wirtschaftlichen Leben erfreuen, wenngleich ein solcher noch nicht in allen Zweigen der Industrie gleichmäßig vorhanden ist. Dieser Aufstieg ist um so erfreulicher, als unsere Ein- und Ausfuhr 1904 im Vergleich zu den Jahren 1903 und 1902 sich nicht in dem Maße weiter entwickelt hatte, das man billigerweise bei steigender Lebenshaltung zu erwarten berechtigt war. Ein besonders mißliches Bild zeigt die Statistik über unsere Ein- und Ausfuhr auch noch im Januar 1905, in dem sich die Einwirkungen des Bergarbeiterausstandes bereits bemerkbar machten; denn es wurden weit mehr Brennstoffe eingeführt als ausgeführt. Unsere Einfuhr stieg von 3 283 033 Tonnen im Jahre 1903 auf 3 608 436 im Jahre 1904; sie ist am stärksten bei Kohlen (+ 387 004, also mehr als die Gesamteinfuhr zunahm), wogegen die Ausfuhr im Januar 1905 von 2 955 964 auf 2 761 656 t sank. Große Ausfälle zeigten hierbei Kohlen mit — 266 669 t und Eisenwaren mit — 15 059 t. Inzwischen haben sich diese Verhältnisse gebessert, wie namentlich aus der Statistik der Roheisenerzeugung erhellt. Im Monat März 1905 betrug die Gesamtroheisenerzeugung Deutschlands und Luxemburgs 895 908 t gegen 672 473 t im Februar und 474 621 t im Januar 1905. Im März 1904 betrug die Gesamtproduktion 850 340 t. Die Roheisenerzeugung hat, wie ersichtlich, die im Zusammenhang mit dem Bergarbeiterstreik stehenden Betriebschwierigkeiten nunmehr überwunden und ist wieder zu der normalen Höhe gestiegen. Gegen März 1904 hat sie sich um rund 45 000 t vermehrt; dagegen bleibt die Gesamterzeugung des ersten Vierteljahres 1905 mit 2 334 590 t gegen die Erzeugung von 2 461 853 t im ersten Vierteljahr 1904 noch um 127 000 t zurück. Nach einem weiteren Hinweis auf die günstigen Ergebnisse unserer Staatseisenbahnen und der Staatseinkommensteuer — in Bezug auf letztere zieht der Redner einen interessanten Vergleich zwischen dem Westen und dem Osten — geht der Vortragende auf den Plan über, die Gesellschaften m. b. H. zur Steuer heranzuziehen, den er in der vorliegenden Form als durchaus unpraktisch und unannehmbar bezeichnet. Bezüglich der weiteren wirtschaftlichen Entwicklung erörtert der Redner sodann die drei neuen Probleme, die der Industrie aus der Annahme der neuen Handelsverträge, aus den mit dem Kanalbau in Aussicht genommenen Schiffahrtsabgaben auch auf natürlichen Wasserstraßen und aus der Neuregelung der berggesetzlichen Bestimmungen erwachsen, mit welch letzteren zugleich ein verstärktes Eingreifen des Staates in die Privatwirtschaft zutage tritt. Er fordert unter dem Hinweis darauf, daß ohne eine pflegliche Behandlung der Industrie unsere Gesamt-

wirtschaft verkümmere und insbesondere dem Staate das Steuereinkommen fehlen würde, das zu seiner Existenz unerläßlich ist, neben einer Ermäßigung unserer Eisenbahntarife und einer liberalen Wasserstraßenpolitik die größere Berücksichtigung der industriellen Interessen bei den noch ausstehenden Handelsverträgen. Dies gibt ihm Gelegenheit, auf unser Verhältnis zu den Vereinigten Staaten von Amerika näher einzugehen und seine gründliche Revision zu fordern, da wir Amerikas bester und größter Kunde sind und deshalb verlangen können, daß es nach Art eines guten Kaufmanns einen Vertrag mit uns schließt, der diesem Tatbestand entspricht. Auf Grund einer vom Verein veranstalteten Umfrage macht Redner dabei neue und interessante Mitteilungen über Zollschikanen und Weiterungen mancherlei Art, denen der nach den Vereinigten Staaten Exportierende zurzeit ausgesetzt ist.

Bei der Besprechung der Bergarbeiternovelle vertrat der Redner den Standpunkt, daß die Regierung durch die Einbringung dieser, die Spuren der flüchtigen Ausarbeitung an sich tragenden Novelle der Sozialdemokratie eine außerordentliche Niederlage erspart habe. Die vom Abgeordnetenhause an der Novelle vorgenommenen Änderungen haben in einem Teil der Presse einen Sturm der Entrüstung hervorgerufen. Der Redner hofft, daß sich der Landtag durch den Ruf nach der Hilfe des Reichstags nicht einschüchtern und nicht vom rechten Wege abdrängen lassen werde, den er im Interesse unserer Monarchie im bewußten Gegensatz zu der unsern Staat und unsere Gesellschaftsordnung bekämpfenden Sozialdemokratie zu gehen habe. Der letzteren Zugeständnisse zu machen, weil man sonst als „Scharfmacher" bezeichnet werde, könne nicht die Aufgabe von Männern sein, die es mit der dauernden Ordnung unseres staatlichen und unseres sozialen Lebens ernst meinten. Der Antrag Gamp wird vom Verein für unannehmbar erklärt, da er in ganz ungerechtfertigter Weise in die privatwirtschaftlichen Verhältnisse eingreift und nicht allein die Bohrgesellschaften, die sich vielfach, wie der Redner nachweist, aufs beste um das Vaterland verdient gemacht haben, sondern auch die übrigen Industrien aufs schwerste zu schädigen geeignet ist. Auch das Stillegungsgesetz enthält eine ganze Reihe unannehmbarer Bedingungen, und es ist durchaus erforderlich, den Weg des Verwaltungsstreitverfahrens in dieser Materie zuzulassen. Der Redner erörtert noch eine ganze Reihe von Gesetzentwürfen, die den Reichstag und den Landtag beschäftigt haben, und beklagt besonders die Verschleppung der Börsengesetznovelle, deren Bestimmungen doch selbst die verbündeten Regierungen als das Mindeste bezeichnet haben, mit dem sich das von ihnen verteidigte Rechtsgefühl begnügen könne, und die der Handelsminister Möller mit der Aufforderung an den Reichstag einbrachte, den „schmählichen Mißbrauch unmöglich zu machen, der mit dem bestehenden Gesetz getrieben worden ist". Bezüglich des Gesetzentwurfs über den Versicherungsvertrag fordert der Verein die Einbeziehung der öffentlichen Sozietäten in das Gesetz, wie dies vom Staatssekretär des Innern s. Z. ausdrücklich zugesichert war. Der Redner behandelt weiterhin die sozialpolitische Gesetzgebung und bemerkt besonders in bezug auf die Revision der Bestimmungen über die Sonntagsruhe, daß sich seit dem 1. April 1895, an dem die jetzt geltenden Bestimmungen in Kraft traten, die Verhältnisse der Industrie weder nach der wirtschaftlichen noch nach der technischen Seite in solchem Umfange geändert haben, daß ihre Aufhebung oder Beschränkung als ein Bedürfnis anerkannt werden könne. Der Sonntagsruhe in der Binnenschiffahrt wendet der Verein seine besondere Aufmerksamkeit zu. Daß hier, namentlich auch was die Personendampfschiffahrt auf dem Rhein betrifft, ganz besondere Verhältnisse vorliegen, die man unmöglich nach einer theoretisch sehr schön erscheinenden Schablone regeln kann, hat er wiederholt nachgewiesen. Der Vortragende bespricht weiterhin die Notwendigkeit des Zusammenschlusses der Arbeitgeber und erläutert dies u. a. an dem gegenwärtig schwebenden Boykott, den die Arbeiter der rheinisch-westfälischen Brauereien verhängt haben. Nach einem kurzen Exkurs über die obligatorischen Fortbildungsschulen bespricht er schließlich die Weltausstellung in St. Louis, deren Nichtbeschickung durch die rheinisch-westfälische Großindustrie durch den ganzen Verlauf dieser „Weltschau" glänzend gerechtfertigt sei. Der Reichstag werde in Zukunft die Pflicht haben, so große Mittel für Weltausstellungen, die sich überlebt hätten, nicht mehr zu bewilligen. Mutatis mutandis passe das vom Reichskanzler Grafen v. Bülow bei den Handelsverträgen geäußerte Wort von der Erstarkung der deutschen Industrie auf die Weltausstellungen. Die deutsche Industrie sei stark und einsichtig genug, um zu wissen, an welchen Ausstellungen sie sich zu beteiligen habe; dazu bedürfe sie keines fremden Rates. Auf Selbsthilfe, so schließt der Redner, wird die Industrie in der Zukunft mehr als je angewiesen sein; kann hierbei unser Verein, der vor 34 Jahren als ein Kind der Selbsthilfe das Licht der Welt erblickte, nützliche Dienste leisten, so wird es an dem guten Willen der Leitung und der Geschäftsführung wie bisher sicher nicht fehlen.

Dem Vortrage Dr. Beumers folgte lebhafter anhaltender Beifall, im Namen der Versammlung sprach der Vorsitzende ihm herzlichen Dank aus. In der nachfolgenden Erörterung verteidigt Oberberghauptmann Vogel die Arbeiterausschüsse und die Denkschrift der Regierung, worauf Dr. Beumer kurz antwortet und seine Ansicht durchaus aufrecht erhält. Dr. Goldschmidt-Essen bespricht die Schikanen der für Nordamerika erforderlichen lästigen Konsularfakturen, die vollständig fallen müßten. Der Vorsitzende sagt zu, daß der Verein mit befreundeten Körperschaften die Angelegenheit in die Hand nehmen werde. Darauf wurden die sehr anregend verlaufenen Verhandlungen geschlossen.

Iron and Steel Institute.

Die 36. Jahresversammlung des Iron and Steel Institute fand am 11. und 12. Mai in dem Gebäude der Institution of Civil Engineers statt. Die Versammlung wurde von dem scheidenden Vorsitzenden Andrew Carnegie eröffnet, dem später der neu erwählte Vorsitzende R. A. Hadfield aus Sheffield folgte.

Nach dem von Sekretär B. H. Brough verlesenen Geschäftsbericht ist das Institut in günstiger Entwicklung begriffen, im letzten Jahre traten 218 neue Mitglieder ein, wodurch sich die Zahl derselben Ende Dezember 1904 auf 1910 stellte. Die Einnahmen für das abgelaufene Geschäftsjahr belaufen sich auf 5666 £, denen an Ausgaben 5727 £ gegenüberstehen. Die Bilanz weist demnach ein kleines Defizit auf, das aber durch die fürstliche Schenkung Andrew Carnegies im Betrage von 5000 £ in das Gegenteil verwandelt worden ist. Die gesamten Schenkungen Carnegies an das Iron and Steel Institute haben bis jetzt die stattliche Höhe von 20000 £ erreicht. Die goldene Bessemermedaille wurde Professor J. O. Arnold aus Sheffield zuteil, während Dr. Carpenter für seine Arbeit „Gefügebildungen und Haltepunkte beim Erhitzen und Abkühlen von Schnelldrehstahl bei wechselnder Wärmebehandlung" die goldene Carnegiemedaille er-

hielt. Ferner wurden silberne Carnegiemedaillen an L. Delmar und Endström aus Stockholm verliehen. Nach Erledigung des geschäftlichen Teils folgte die

Ansprache des neuen Vorsitzenden,

in welcher derselbe einleitend einen Überblick über den Charakter und die Tätigkeit des Instituts gab und besonders den kosmopolitischen Charakter dieser Vereinigung betonte, den man einerseits aus der großen Zahl ausländischer Mitglieder, anderseits aus dem Umstande entnehmen kann, daß der scheidende Präsident (Andrew Carnegie) amerikanischer Staatsangehöriger ist. Hadfield wandte sich alsdann den Aufgaben zu, die der Industrie und den Wissenschaften aus dem raschen Gang der Technik erwachsen, und hob u. a. die Notwendigkeit beständiger Untersuchungen hervor, welche einen Teil des industriellen Betriebes bilden müßten und ebensoviel Aufmerksamkeit verdienten als die Überwachung des Betriebes selbst. Wie gering eigentlich die Kosten solcher Untersuchungen gegenüber der dadurch geschaffenen Erfolge seien, könne man aus den an der Royal Institution für die Untersuchungen eines Jahrhunderts aufgewendeten Kosten entnehmen, die nur etwa 120000 £ betragen haben. Der Vortragende ging alsdann auf die Geschichte und den gegenwärtigen Stand des Hüttenwesens ein, wobei er auf die bekannte Rektoratsrede von Professor Dr. W. Borchers in Aachen verwies,* in welcher der Rang, den das Hüttenwesen gegenwärtig unter den technischen Wissenschaften einnimmt, in sehr zutreffender Weise gekennzeichnet sei. Welche Bedeutung das Hüttenwesen für die Kultur und die Entwicklung der Menschheit habe, könne man aus dem Umstande ersehen, daß die drei Hauptschlagadern des modernen Fortschritts: die Eisenbahn, das Dampfschiff und der elektrische Telegraph, ohne die Hilfe des Hüttenmanns nicht hätten geschaffen werden können. Dem Werte nach nehmen die Eisen- und Stahlerzeugnisse, einschließlich der daraus hergestellten Fabrikate, die erste Stelle unter den Industrieerzeugnissen der Welt ein. Der englische Anteil hieran beträgt nach Hadfield 160000000 £, der amerikanische 360000000 £ und der deutsche ebenfalls beträchtlich über 100000000 £. Eine für die Zukunft der Eisenindustrie äußerst wichtige und daher schon oft erörterte Frage ist bekanntlich die künftige Deckung des Erzbedarfs. In bezug hierauf führte der Vortragende aus, daß, wenn die Roheisenerzeugung sich in dem Maße wie bisher weiter entwickelt, man im Jahre 2000 bei einem Erzbedarf von wenigstens 450 Millionen Tonnen anlangen würde. Glücklicherweise seien Eisenerze in großen Mengen vorhanden, würden dieselben aber ausreichen, dem so gewaltig gestiegenen Bedarf zu genügen? Seit dem Jahre 1800 seien etwa 3300 Millionen Tonnen verschmolzen worden; in den nächsten hundert Jahren müßte man mit einem Verbrauch von 15000 Millionen Tonnen rechnen, selbst wenn man zukünftige Steigerungen der Roheisenerzeugungen nicht berücksichtigt. Rechnet man aber, daß die Roheisenerzeugung in demselben Maße wie bisher weiter steigen wird, so gelange man zu einem Verbrauch von 30000 Millionen Tonnen und darüber. Diese gewaltigen Zahlen rufen naturgemäß die Besorgnis wach, daß die vorhandenen Erzlagerstätten vorzeitig erschöpft werden könnten. Hadfield erinnerte in diesem Zusammenhang an die bekannten Ausführungen Carnegies vor dem Iron and Steel Institute** und die Arbeit von Jeans*** über die englische Eisenindustrie, die sich beide mit dieser Frage beschäftigen. Nach einer Arbeit von Llewellyn Smith sollen sich in China in der Provinz Schansi noch große Vorräte an Kohle und Eisenerz finden und dieser Bezirk Aussicht haben, dereinst einer der wichtigsten Eisenerzeuger der Welt zu werden. Angesichts der Knappheit der vorhandenen Erzvorräte erscheint die Frage berechtigt, ob die bei Herstellung und Verarbeitung des Eisens entstehenden Verluste nicht vermindert werden könnten. Hierauf ist nach Hadfield in Zukunft ein größeres Gewicht zu legen. Da der größte Teil des erzeugten Roheisens zu Stahl verarbeitet wird, müsse man bei Beurteilung der Eisenverluste hauptsächlich die Stahlbereitung berücksichtigen. Ferner müsse man nicht nur die Eisenverluste selbst, sondern auch die durch Entfernung der Fremdkörper, wie Kohlenstoff, Silizium und Mangan, verursachten Gewichtsverminderungen in Rechnung ziehen, da die Mengen derselben in den Angaben über die Roheisenerzeugung inbegriffen sind. Die Größe dieser gesamten Verluste schätzt Hadfield wie folgt: Durchschnittlicher Verlust durch Entfernung der Fremdkörper, Kohlenstoff, Silizium usw. 7 %, durch direkte Oxydation 5 %, weiterer Verlust durch Oxydation beim Walzen, Schmieden usw. 5 %; ferner ergibt sich wahrscheinlich bei der weiteren Wärmebehandlung des Stahls ein Verlust von 5 %, endlich durch Abnutzung und atmosphärische Oxydation von 1 %. Diesen Zahlen nach würden 23 % der Roheisenerzeugung bei der Gewinnung und Weiterverarbeitung des Stahls verloren gehen, was unter Annahme einer Roheisenerzeugung von etwa 50 Millionen Tonnen einem Verlust von über 10 Millionen Tonnen entspräche. Es gingen demnach bei dem gegenwärtigen Grade der Erzeugung etwa 1000 Millionen Tonnen in einem Jahrhundert verloren, entsprechend einem Verlust von etwa 3000 Millionen Tonnen Erz.

Der Vortragende sprach alsdann über die Aussichten der elektrischen Eisen- und Stahlgewinnung und die neueren Prozesse der Stahlbereitung und wandte sich hierauf den Eisenlegierungen zu. Er schilderte die Entwicklung, welche die Darstellung der Eisenlegierungen genommen hat, und wies auf die Bedeutung hin, welche dieselben für die moderne Entwicklung der Eisenhüttentechnik sowie des Maschinenbaues gewonnen haben. Seine weiteren Ausführungen, die hier in Anbetracht des beschränkten Raumes nicht wiedergegeben werden können, betrafen folgende Punkte: Wärmebehandlung von Stahl, Metallographie, Gießereiwesen, Gußeisen, Stahlformguß, Kriegsmaterial und Materialprüfung. Zum Schluß sprach Hadfield noch einige Worte über die gegenwärtige Lage des Eisenmarktes, welche er als eine hoffnungsvolle bezeichnete; die schlechtesten Zeiten seien überstanden, und bei den großen Eisenbahnbauten und anderen bedeutenden Unternehmungen, welche sowohl in den englischen Kolonien in Südafrika, Kanada, Australien und Indien, als auch in Nord- und Südamerika geplant seien, könne man auf eine günstige Entwicklung rechnen.

Nach Beendigung der Ansprache des Präsidenten kam eine Abhandlung von S. Surzycki aus Czenstochau über das

Ununterbrochene Stahlschmelzverfahren in feststehenden Martinöfen

zur Verlesung, der wir zur Ergänzung unserer früheren Mitteilungen in „Stahl und Eisen"* folgendes entnehmen: In dem zu Czenstochau in Betrieb befindlichen 25 t-Ofen wurden während der ersten Hüttenreise 574 Chargen fertiggemacht, worauf der Betrieb, obgleich sich der Ofen noch in gutem Zustand befand, eingestellt wurde. Nach einer Reparatur der Köpfe und des Gewölbes und Umpackung der Kammern wurde darauf der Ofen wieder in Betrieb gesetzt und hat seitdem über 690 Chargen geliefert, und der Verfasser hofft auch noch die 1000. Charge in ihm erzielen zu können.

* „Stahl und Eisen" 1904 Seite 985.
** „Stahl und Eisen" 1903 Seite 1057.
*** Ebenda 1904 Seite 864.

* „Stahl und Eisen" 1904 S. 163.

Tabelle I.

Datum	Zahl der Öfen à 15 t	Zahl der Chargen	Einsatz: Thomasroheisen flüssig	Ferromangan	Spiegeleisen	Feineisenschrott	Blechschrott	Kokillenbruch	Drehspäne	Summa kg	Produktion. — Gute Blöcke: in 24 Stunden kg	% vom Einsatz	f. d. Charge kg	Verbrauch f. d. ‰ kg guter Blöcke: Schwed. Erz	Walzschlacke	Kalk	Kalkstein	Generatorkohle	Basische Masse
1905 9. Januar	2	9	135 550	1560	1100	27 900	500	—	—	166 610	178 315	104,03	19 257	225	48	85	62	269	52
10. "	2	9	131 970	1560	1300	14 200	11 300	2000	4 500	166 830	173 540	104,02	19 282	216	40	84	65	279	53
11. "	2	9	133 150	1560	1100	20 200	7 700	2000	1 600	167 310	174 070	104,04	19 341	234	45	80	62	267	52
12. "	2	10	148 140	1700	1200	21 500	9 200	500	3 900	186 140	193 605	104,01	19 360	233	22	83	62	240	52
13. "	2	10	146 260	1700	1500	21 900	7 500	2000	5 800	186 460	193 905	103,99	19 390	205	15	82	62	240	52
120 Std.	—	47	695 070	8080	6200	105 700	36 000	6500	15 800	873 350	908 435	104,02	19 328	223	34	83	63	257	52

Tabelle II.

Datum	Zahl der Öfen	Zahl d. Chargen	Einsatz: Thomasroheisen flüssig	Ferromangan	Ferrosilizium	Spiegeleisen	Feineisenschrott	Blechschrott	Kokillenbruch	Drehspäne	Summa kg	Produktion. — Gute Blöcke: in 24 Stunden	% vom Einsatz	f. d. Charge kg	Verbrauch f. d. ‰ kg guter Blöcke: Schwed. Erz	Span. Erz	Walzschlacke	Kalk	Kalkstein	Generatorkohle	Bas. Masse
April 1905 3.	2	10	143 970	2 420	220	1 500	18 100	11 860	—	—	178 010	186 075	104,53	18 608	187	4	59	94	48	250	54
4.	2	11	158 070	2 550	—	1 300	20 800	9 500	—	—	192 220	200 865	104,50	18 260	174	—	59	93	48	232	55
5.	2	10	143 180	2 500	—	1 300	16 900	16 900	2400	1100	184 280	192 545	104,48	19 254	179	—	44	88	42	242	52
6.	2	10	145 180	2 520	450	2 170	21 400	13 200	—	—	184 920	193 285	104,52	19 325	170	6	57	88	41	241	53
7.	2	10	144 590	2 510	1200	3 000	13 200	7 300	400	5400	177 600	185 595	104,50	18 559	199	—	63	92	41	251	54
8.	2	10	143 760	2 690	—	1 200	17 000	14 300	800	2900	182 650	190 965	104,55	19 095	168	—	55	89	42	244	52
144 Std.	—	61	878 750	15 190	1870	10 470	107 400	73 000	3600	9400	1 099 680	1 149 320	104,51	18 836	179	2	56	91	42	243	53

Das Hauptschmelzmaterial für das ununterbrochene Verfahren ist natürlich Roheisen, welches in flüssigem Zustand verwendet wird. In dieser Beziehung sind die Verhältnisse, unter welchen der Ofen zu arbeiten hat, nicht besonders günstig gewesen, da das von einem 70 t-Mischer entnommene Roheisen, welches zurzeit in einem einzigen Hochofen erblasen wird, sowohl in bezug auf Qualität als auch auf Gleichmäßigkeit zu wünschen übrig läßt. (Roheisen desselben Hochofens wird gleichzeitig auch noch in anderen kleinen Öfen verarbeitet.) Die Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung des Roheisens sind sehr bedeutend, nämlich Kohlenstoff bis 3 %, Graphit bis 3,7 %, Silizium 0,8 bis 1,9 %, Mangan 0,6 bis 1,5 %, Phosphor 0,5 bis 0,8 % und Schwefel 0,2 bis 0,1 %. Da diese Schwankungen von großem Einfluß auf die Erzeugung des Ofens sind, wird dem heißeren und graphitreicheren Roheisen Eisenerz (Krivoi-Rog mit etwa 68 % Eisen) zugesetzt. Es entsteht hierdurch eine mehr oder weniger lebhafte Reaktion, welche die Umwandlung des Graphits in gebundenen Kohlenstoff und zum Teil auch die Verbrennung des Siliziums und Mangans befördert. Das auf diese Weise etwas vorgefrischte Eisen verbraucht nachher im Ofen weniger Erz und läßt sich schneller verarbeiten.

Der Ofen macht gewöhnlich drei Chargen von je 25 t in 24 Stunden; wenn der Ofen gut geht und ein silizium- und manganarmes Roheisen verwendet wird, können auch vier Chargen fertiggestellt werden. Die folgende Zusammenstellung zeigt ein durch das Surzycki-Verfahren erreichtes Ergebnis.

	Verbrauch t	Für 1 Tonne guter Blöcke kg
Roheisen, kalt	140,80	70,3
Roheisen, flüssig	1809,50	903,1
Ferromangan	20,9	10,4
Schrott	19,8	9,9
Eisenerz (Krivoi-Rog)	458,1	228,6
Kalkstein	144,3	72,0
Aluminium	0,05	—
Gebrannter Dolomit und Dolomitmasse	107,7	53,8
Chromerz	2,0	1,0

	Erzeugung
Gute Blöcke	2003,7 t
Abfälle	41,8 "
Arbeitstage	26
Erzeugung f. d. Tag	77,07
Ausbringen	102,72 %

Das Ausbringen beträgt daher, auf den metallischen Einsatz berechnet, 102,7 %. Wie der Vortragende angibt, sind die Tagesberichte mit gewisser Vorsicht zusammengestellt, so daß man mit einem durchschnittlichen Ausbringen von 103,5 bis 105 % rechnen kann. Die Krivoi-Rog-Erze haben

durchschnittlich 63 % Eisen; es sind demnach mit der zugesetzten Erzmenge 288,6 t Eisen eingeführt worden. Da das Roheisen 5 % Fremdkörper enthält und man für die anderen Einsatzmetalle 5 % Abbrand annehmen kann, so würden bei einem durchschnittlichen Ausbringen von 104 % 180 t Eisen = 62,3 % reduziert werden. Über den Kohlenverbrauch vermag der Vortragende keine genaueren Angaben zu machen, da die Generatoranlage zur Versorgung der ganzen aus fünf Öfen bestehenden Anlage dient, doch soll der Kohlenverbrauch für alle fünf Öfen seit der Einführung des ununterbrochenen Verfahrens um etwa 9 bis 10 % (auf die Erzeugung von Blöcken berechnet) gefallen sein.

Um einen Maßstab bezüglich der Qualität des im Surzycki-Ofen erzeugten Materials zu erhalten, wurden an demselben Tage Proben von zwei Chargen genommen, von denen die eine im gewöhnlichen Martinofen und die andere nach dem Surzycki-Verfahren hergestellt war. Letztere war in bekannter Weise durch Zusatz von Ferromangan in der Gießpfanne desoxydiert worden. Die Analyse zeigte, daß in beiden Fällen die Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung ziemlich die gleichen waren. Surzycki schließt daraus, daß die Befürchtungen, es möchte bei Desoxydation in der Pfanne ein weniger homogenes Metall erhalten werden, grundlos sind.

Der zweite Vortrag von J. H. Darby-Brymbo und G. Hatton-Round Oak behandelte die

Neuere Entwicklung des Bertrand-Thielprozesses.

Der Zweck der beiden Verfasser war, zu zeigen, daß man mit Hilfe des genannten Verfahrens Roheisen von verschiedener Zusammensetzung verarbeiten und dabei eine Maximalerzeugung von Stahl von gleichförmiger und ausgezeichneter Qualität erreichen kann. Als im Jahre 1894 Bertrand und Thiel ihr Verfahren in Kladno einführten, war es dort üblich, da Martinöfen in einem geeigneten Niveau zur Verfügung standen, das geschmolzene Eisen in diesen Öfen für die Weiterverarbeitung in Thomasbirnen bereit zu halten und eine gewisse Art des Vorfrischens durch Zufügung von Erz und Kalkstein vorzunehmen. Ferner stand ein 20 t-Martinofen auf einem niedrigeren Niveau und nahe genug, um durch eine Rinne mit den oberen Öfen verbunden zu werden. Unter diesen Verhältnissen kamen Bertrand und Thiel auf den Gedanken, daß man mit Vorteil in dem oberen Ofen ein Vorfrischen vornehmen könne und man nach Entfernen der größten Menge Phosphor sowie des ganzen Siliziums mit einem Teil des Mangans und Kohlenstoffs ein bezüglich Temperatur und Zusammensetzung zur Weiterverarbeitung vorzüglich geeignetes Material besitzen würde. Diese Weiterverarbeitung erfolgte alsdann in dem zweiten, auf einem niedrigeren Niveau stehenden Ofen, in welchen vorher geeignete Mengen Schrott, Eisenerz und Kalk aufgegeben und erhitzt waren, wobei man Sorge trug, zu verhindern, daß die Schlacke des ersten Ofens mit dem Metall in den zweiten Ofen eintrat.

Als Bertrand sein Verfahren in Gang gebracht hatte, betrachtete man 6 bis 7 20 t-Chargen weichen Flußeisens in 24 Stunden als eine gute Leistung für ein Ofenpaar. Jetzt hat man in Brymbo mit einem phosphorreicheren Eisen eine Erzeugung von 7 Chargen täglich erreicht. Auf den Hoesch-Werken bei Dortmund beträgt die regelmäßige Leistung 10 Chargen in demselben Zeitraum. Die folgende von Direktor Springorum zur Verfügung gestellte Tabelle I zeigt die Erzeugung eines 15 t-Vorfrisch- und eines 20 t-Fertigofens für einen Zeitraum von 5 Tagen, unmittelbar bevor der Kohlenarbeiterstreik die Stillegung der Werke veranlaßte. In dieser Zeit wurden 908435 kg Blöcke erzeugt und ein Ausbringen von 104,02 % auf das eingesetzte Metall erzielt.

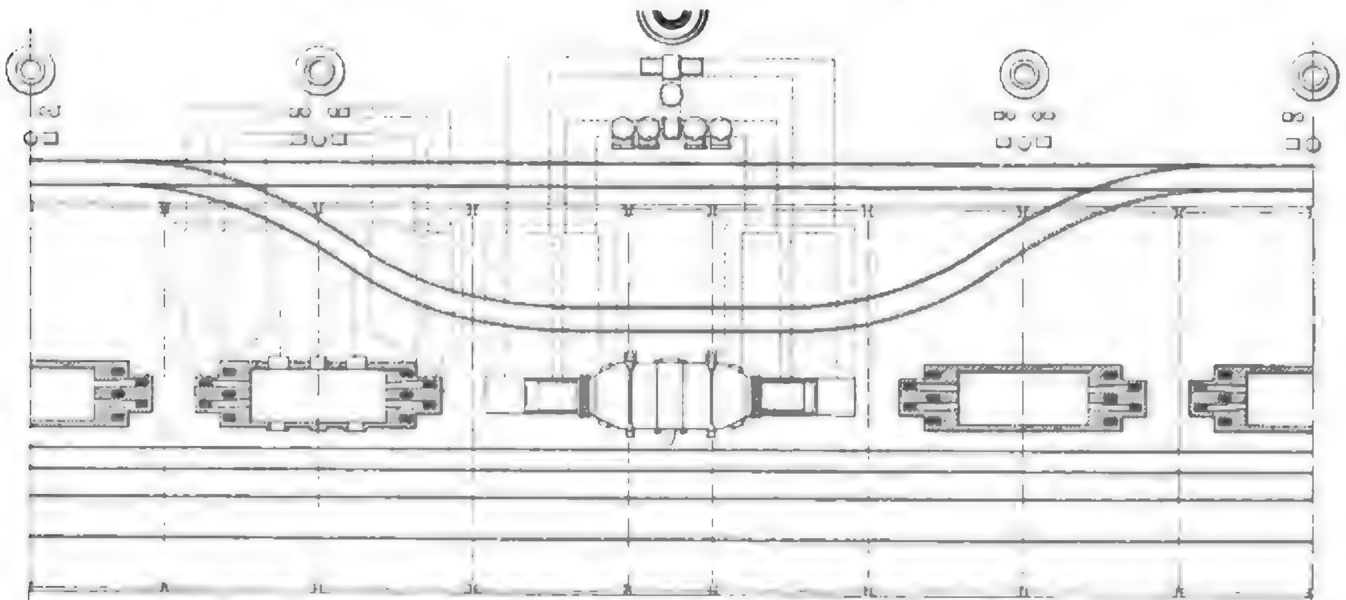


Abbildung 1.

Weitere Resultate sind aus Tabelle II ersichtlich. In dem bezeichneten Zeitraum wurden 61 Chargen durchgesetzt und 1149 320 kg-Blöcke hergestellt. Das Ausbringen betrug 104,5 %.

Bertrands ursprüngliche Anlage mit Öfen in verschiedenem Niveau kann nur unter besonderen örtlichen Verhältnissen Verwendung finden und hat den Nachteil, daß, wenn sich ein Ofen in Reparatur befindet, der andere gleichfalls stillgelegt werden muß. Viele Werke bauen ihre Öfen in einer Reihe, und ist es in diesem Falle zweckentsprechend, einen Mischer an einem Ende oder in der Mitte der Ofenreihe anzuordnen und den Transport von dem Mischer nach dem ersten Ofen und nach dem Vorfrischen von hier nach dem zweiten Ofen durch mächtige Laufkrane und Chargiermaschinen zu bewerkstelligen (Abbild. 1 bis 3). Irgend welcher Schrott, den man mit zu verarbeiten wünscht, wird in den zweiten Ofen aufgegeben und die Menge desselben wird nur durch die Zeit beschränkt, welche zum Chargieren des Ofens und zum Einschmelzen erforderlich ist. Ein Ofenpaar, welches 16 t phosphor-

reiches Eisen im ersten, und 20 t, einschließlich Schrott, im zweiten Ofen verarbeitet, würde wenigstens alle 2½ Stunden abgestochen werden, so daß ein Beschicken durch Eingießen des geschmolzenen Metalls und maschinelles Einsetzen des Schrotts wünschenswert, ja selbst notwendig erscheint, wenn man die besten Ergebnisse erzielen will.

Ein Mischer bildet beim Bertrand-Thiel-Verfahren in keinem höheren Grade einen Bestandteil der Anlage, als beim Bessemer- oder Thomasverfahren. Bei zwei Werken, welche sehr phosphorreiches Roheisen in einer Bertrand-Thiel-Anlage verarbeiten, hat man einen mit Gas geheizten Mischer, streng genommen einen Kippofen, verwendet. In den Mischer wird das im Hochofen erblasene Roheisen eingegossen, je nach Bedarf für die Weiterbearbeitung aufgespeichert, und in ihm auch das Sonntagseisen eingeschmolzen; es findet in demselben eine Entschweflung des Roheisens sowie eine Verminderung des Siliziumgehalts statt. Schwierigkeiten in bezug auf den Transport, ist aber für das Futter des Mischers schädlich. Bei beiden Verfahren war phosphorreiches Eisen mit besonders niedrigem Silizium- und Schwefelgehalt verwendet worden. Als man bemerkte, daß sich der Schwefel in dem ersten Ofen leicht entfernen ließ, verarbeitete man, um das Verfahren weiter zu prüfen, schwefel- und siliziumreiches Eisen. Hierbei erhielt man folgende Ergebnisse.

Schwefelgehalt im Roheisen	Schwefelgehalt des Eisens aus dem ersten Ofen	Dauer einer 18 t-Charge im ersten Ofen St.	Min.	Kohlenstoffgeh. des Eisens aus dem ersten Ofen
0,308	0,060	2	45	2,2
0,209	0,070	2	15	1,6
0,240	0,078	2	40	1,8
0,370	0,100	3	0	0,9

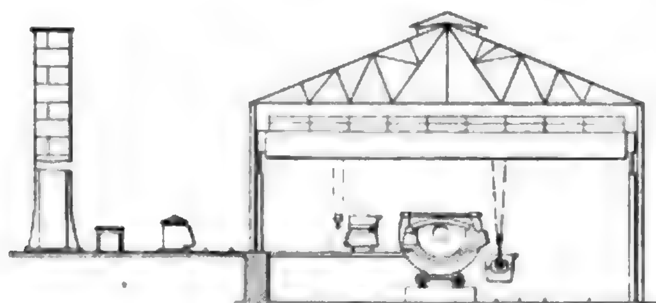


Abbildung 2.

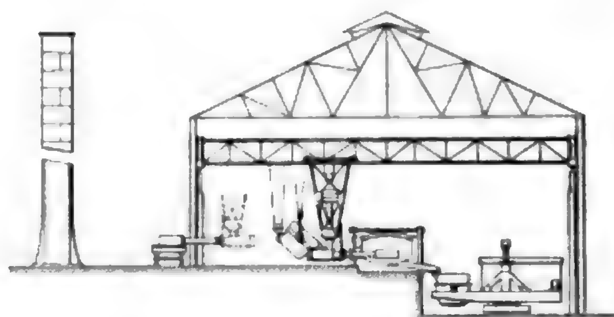


Abbildung 3.

Wenn eine Temperatur von etwa 1500° C. eingehalten wird, so läßt sich das kalte Roheisen leicht einschmelzen und ist die Abnutzung des Ofens gering.

Die Zusammensetzung des Metalls ergibt sich aus folgender Tabelle.

	Durchschnittl. Zusammensetzung des in den Mischer eingesetzt. Metalls %	Durchschnittl. Zusammensetzung d. f. d. Stahlöfen fertig. Mischermetalls %	Durchschnittl. Zusammensetzung des Metalls aus dem ersten Ofen %	Durchschnittl. Zusammensetzung fertigen Stahls %
Kohlenstoff . .	3,250	—	1,800	0,11
Silizium . . .	0,654	0,473	0,080	0,46
Schwefel . . .	0,076	0,040	0,036	0,028
Phosphor . . .	2,420	—	0,580	0,035
Mangan . . .	2,400	0,510	—	—

Da der Mischer ein ziemlich kostspieliger Apparat ist, versuchte man, um bessere Ergebnisse zu erhalten, das Frischen im Mischer weiter zu treiben, indem man die Temperatur ausreichend erhöhte, um die Schlacke zu schmelzen, während eine beträchtliche Menge Eisenerz und Kalkstein zugesetzt wurde. Hierbei zeigte es sich, daß ein großer Teil des Kohlenstoffs im Eisen verblieb, während fast der ganze Siliziumgehalt und 61,5% des Phosphorgehalts entfernt wurden und der Schwefelgehalt herabging. Wenn man den Mischer als ersten Ofen ansieht, waren drei Öfen gleichzeitig in Betrieb, von denen die beiden letzten, mit 25% Schrott beschickt, das aus dem Mischer kommende Metall verarbeiten. Es wurden dabei wöchentlich 42 20 t-Chargen zwischen den drei Öfen, oder 14 Chargen f. d. Ofen verarbeitet. Das ursprüngliche von Bertrand angewandte Verfahren hat den Vorteil schnelleren Arbeitens. Das zweite, obgleich weniger schnelle Verfahren, verursacht weniger

Der Schwefelgehalt in dem fertigen Stahl hat in keinem Fall 0,05% überschritten. Roheisen mit 2 bis 2,5% Silizium lassen sich mit dem ersten Ofen leicht verarbeiten, und infolge der kurzen Dauer der Hitze findet keine übergroße Abnutzung des Futters statt. Nach Ansicht der Vortragenden läßt sich aus den bisherigen Ergebnissen schließen, daß sich durch teilweises Vorfrischen im ersten Ofen Roheisen von fast jeder üblichen Zusammensetzung mit wirtschaftlichem Erfolg behandeln läßt.

In der Diskussion der beiden genannten Vorträge, welche gemeinschaftlich vorgenommen wurde, bedauerte B. Talbot, daß keine Betriebsergebnisse der Anlagen in Brymbo und Round Oak mitgeteilt worden seien, um so mehr, da in Round Oak kein Mischer in Betrieb sei. Nach seiner Ansicht müßten die Betriebskosten bei Anwendung von drei Öfen sehr groß sein; auch sei eine Erzeugung von 800 bis 1000 t wöchentlich für drei Öfen nicht bedeutend. Dagegen müßten die Anlagekosten sehr beträchtlich sein, da das Verfahren einen großen Kippofen und zwei andere Öfen erfordere. Ferner sprach Talbot die Ansicht aus, daß in Anbetracht der durchschnittlichen Zusammensetzung des vorgefrischten Mischermetalls es nicht erforderlich sei, dasselbe noch in einen zweiten Ofen überzuführen.

In seiner Erwiderung auf die gemachten Einwürfe wies G. Hatton darauf hin, daß man durch das Überführen des Metalls in einen zweiten Ofen einen Stahl von einer Zusammensetzung erzielen könne, wie dies durch kein anderes Verfahren möglich sei. Man könne ohne Schwierigkeit und mit großer Regelmäßigkeit den Schwefel bis 0,03% und den Phosphor bis auf 0,01 und 0,02% herunterarbeiten. Ein anderer Vorteil sei die vorzügliche Beschaffenheit der Schlacke, welche man von dem ersten Ofen erhalte, der die Hauptmenge der Schlacke liefere. Man erhalte ganz häufig Schlacken mit 25 bis 28% Phosphorsäure. Bezüglich des benutzten Roheisens gibt Hatton an,

daß die durchschnittliche Zusammensetzung in Round Oak während ein oder zwei Wochen etwa 0,8 % Silizium betragen, der Siliziumgehalt aber zwischen 1/2 und 1 1/4 % geschwankt habe. Der Schwefelgehalt schwankte zwischen 0,05 und 0,1 oder 0,125 %.

(Schluß folgt.)

American Institute of Mining Engineers.

Die 35. Jahresversammlung hat am 2., 3. und 4. Mai in Washington unter dem Vorsitz von J. Gayley stattgefunden. In der ersten Sitzung wurden hauptsächlich geschäftliche Angelegenheiten erledigt; u. a. berichtete Ch. Kirchoff über den Stand des Projektes bezüglich der Errichtung des Carnegie-Ingenieurgebäudes,* für welches Carnegie bekanntlich eine Million Dollar gestiftet hat. Die Vorverhandlungen mit den beteiligten Vereinen sind jetzt soweit gediehen, daß Kontrakte für den Bau des Gebäudes abgeschlossen werden können.

Am zweiten Sitzungstage legte Gayley der Versammlung die neuesten Ergebnisse seiner Versuche mit trockenem Wind am Isabella-Hochofen zu Pittsburg vor. Da über diese Ergebnisse bereits an einer andern Stelle dieses Heftes berichtet worden ist, so kann hier von einer weiteren Behandlung dieser Frage abgesehen werden. Als zweiter Vortragender sprach hierauf James P. Roe von der Glasgow Iron Company zu Pottstown Pa. über

Die Herstellung und Eigenschaften des Schweißeisens.

J. Roe ist der Erfinder eines nach ihm benannten Puddelverfahrens, welches in Pottstown längere Zeit in Anwendung stand.** In der vorliegenden Abhandlung gibt er einen Abriß der Geschichte des Puddelprozesses und der mechanischen Vorrichtungen, welche dazu dienen, die bei diesem Prozeß übliche Handarbeit zu ersetzen. Einen Vorzug des Puddelprozesses bildet der Umstand, daß man Roheisen von sehr verschiedener Zusammensetzung verwenden kann. Roe hat Roheisen bis zu 3 % Silizium bezw. Phosphor, 2,5 % Mangan und 0,35 % Schwefel verarbeitet und in allen Fällen Puddeleisen erhalten, welches gut schweißte und weder Rotbruch noch Kaltbruch aufwies. Eine gute Zusammensetzung für das Puddelverfahren ist etwa 1 % Silizium, ein etwas geringerer Gehalt an Phosphor, 0,1 % Schwefel und 0,5 % Mangan. Der Vortragende sprach alsdann über die beim Puddelprozeß eintretenden Reaktionen sowie über die Rolle, welche die Zuschläge und Schlacken bei diesem Verfahren spielen und beschäftigte sich dann mit der Struktur des Puddeleisens. Die Eigentümlichkeit des Puddelverfahrens bringt es bekanntlich mit sich, daß das Puddeleisen bei einer niedrigeren Temperatur kristallisiert als der Stahl, und jedes Korn von einer Schlackenhülle umgeben ist, welche die Zwischenräume zwischen den Eisenkörnern ausfüllt. Der größere Teil der Schlacke wird bei der Weiterverarbeitung der Luppe entfernt und die Eisenkörner werden durch das Walzen zu Fasern oder Sehnen ausgedehnt, welche in einer Schlackenmasse eingebettet sind. Auf diese Sehnenbildung sind sowohl die Vorzüge als auch die Nachteile des Schweißeisens zurückzuführen. Als ein Vorzug des Schweißeisens sei anzusehen, daß in demselben entstandene Risse sich häufig nicht fortsetzen, wofür der Vortragende das Beispiel einer Daumenwelle von 229 mm Durchmesser und 1219 mm Länge zwischen den Zapfen anführte, welche mit einem Riß von 51 mm Tiefe und 3 mm Weite noch über ein Jahr lief, ohne daß sich der Riß ausdehnte. Als ein weiteres Beispiel der überlegenen Beschaffenheit von Schweißeisen führt Roe an, daß auf einem Hochofenwerk der schweißeiserne Mantel eines Hochofens 30 Jahre gehalten habe, während der aus basischem Martineisen hergestellte Mantel eines andern Hochofens auf demselben Werk bereits nach vier Jahren einen Riß von über 6 m Länge aufwies, der nicht in Richtung der Nieten verlief. Im allgemeinen habe man zu geschweißten Gegenständen aus Schweißeisen mehr Vertrauen als zu solchen aus Flußeisen. Dies habe seinen guten Grund, da die im Schweißeisen vorhandene Schlacke und der niedrige Kohlenstoffgehalt das Schweißen erleichtern. Ferner widerstehe Schweißeisen dem Rost besser, was besonders bei dünnen Gegenständen, wie verzinkten Dachblechen usw., zutage träte. Der Unterschied der Lebensdauer von leichten Profilen sei ungefähr wie 5 : 1 zugunsten von Puddeleisen. (?)

Unter den Nachteilen des Puddeleisens erwähnt der Vortragende die geringere Biegungsfestigkeit, obgleich dieselbe in dem Maße weniger hervortritt, als sich der Schlackengehalt vermindert, geringere Zugfestigkeit und niedrigere Elastizitätsgrenze und endlich die Gefahr des Aufsplitterns, welche eine Folge unvollkommener Schweißung bildet und auf eine mangelhafte maschinelle Anlage oder Mangel an Geschicklichkeit des Arbeiters zurückzuführen sei; besonders tritt dieser letztere Mangel zutage, wenn beim Paketieren des Schweißeisens reichlich Schrott verschiedener Beschaffenheit verwendet worden ist. Am meisten aber sei der in den letzten Jahren beobachtete Rückgang des Puddelverfahrens auf die hohen Arbeitslöhne, welche das Handpuddeln erfordere, zurückzuführen. Mit Ausnahme der geringeren Biegungsfestigkeit seien die obengenannten Mängel keine dem Schweißeisen eigentümliche Eigenschaften, sondern mehr durch die Art der Herstellung bedingt. Nach Roes Meinung würde Eisen, welches in großen Massen durch mechanische Vorrichtungen gepuddelt und nachher ähnlich wie weiches Flußeisen ausgewalzt wird, sich durch sehnige Struktur, hohe Zugfestigkeit und gute Widerstandsfähigkeit gegen Rosten auszeichnen, sich ferner billig herstellen lassen und auch frei von der obenerwähnten Neigung zum Aufspalten sein. Solch ein Material würde sich demnach für alle die Zwecke brauchbar erweisen, für welche jetzt Schweißeisen und weiches Flußeisen verwendet werden.

In der Diskussion, welche sich an den vorstehenden Vortrag anschloß, hob C. E. Stafford aus Chester Pa., Präsident der Tidewater Steel Company, hervor, daß man in dem Roeschen Puddelofen Luppen von 1800 bis 2700 kg Gewicht herstellen könne,* während das Gewicht der Luppen bei dem gewöhnlichen Handpuddeln 82 bis 90 kg betrage. Ferner fände beim gewöhnlichen Puddelverfahren ein Abbrand von 4 bis 6 % statt, während beim Roe-Verfahren eine Gewichtszunahme im Ofen selbst eintrete. Stafford gab daher der Überzeugung Ausdruck, daß das genannte Verfahren einen wesentlichen Fortschritt im Eisenhüttenwesen darstelle und seinen Platz neben dem Martin-Verfahren einnehmen werde.

Dr. Dudley aus Altoona Pa. war der Ansicht, daß unter den Verbrauchern von Stahl vielfach die Neigung bestände, zum Schweißeisen zurückzukehren. Bei Beurteilung von Eisen und Stahl müsse man vor allem den Widerstand gegen wechselnde Beanspruchung

* „Stahl und Eisen" 1903 S. 910.

** „Stahl und Eisen" 1902 S. 847.

* Nach früheren Erfahrungen hat sich die Verarbeitung großer Luppen nicht als vorteilhaft erwiesen. Vergl. Ledebur: „Handbuch der Eisenhüttenkunde". 4. Auflage S. 886.

und das Verhältnis zwischen absoluter Festigkeit und Sehnenfestigkeit in Betracht ziehen; letztere bilde den eigentlichen Maßstab für den Wert des Materials, und wenn auch die absolute Festigkeit des Schweißeisens geringer sei als diejenige des Flußeisens, so könne doch die Sehnenfestigkeit dieselbe sein. Gegen das Flußeisen spräche besonders die örtliche Verminderung der Sehnenfestigkeit.

Dr. Cushman, der dem Landwirtschafts-Ministerium angehört, teilte mit, daß man in den letzten Jahren häufig Klagen über die geringe Dauer des auf den Markt gebrachten Zaunstahldrahts erhalten habe. Die daraufhin angestellten Untersuchungen schienen erst darauf hinzudeuten, daß die rasche Verrostung auf einen hohen Mangangehalt des Drahtes zurückzuführen sei. Doch ließ sich der Beweis hierfür nicht erbringen und hat man später zu beobachten geglaubt, daß die unregelmäßige Verteilung des Mangans im Flußeisen die Ursache des Übels ist. Möglicherweise seien auch katalytische Wirkungen mit im Spiel. Jedenfalls haben die Untersuchungen keine endgültigen Ergebnisse geliefert.

N. B. Wittman aus Philadelphia wies auf das schnelle Zurückgehen des Puddelverfahrens nach Einführung des weichen Flußeisens hin. Nach seiner Meinung hat dieser Rückgang jetzt sein Ende erreicht und besteht wiederum eine zunehmende Nachfrage nach Schweißeisen, welche Anlaß gegeben hat, daß im östlichen Pennsylvanien sowie anderswo eine Anzahl neuer Puddelöfen gebaut wird. Besonders zeige sich ein Umschwung der Meinungen in bezug auf eiserne Nägel und auf Eisenbleche für Bedachungen und andere Zwecke. Wenn es möglich sei, mittels Maschinenpuddelns große Massen zu verarbeiten, so würde sich für das Schweißeisen ein viel weiteres Feld als bisher bieten.

In der Sitzung vom 4. Mai verlas F. Lyman einen von G. T. Wickes vorgelegten Aufsatz über „Eine Maschine zum Ausziehen von Koks aus Bienenkorböfen". Ferner sprach M. R. Campbell, welcher der amtlichen Kohlenprüfungsanstalt in St. Louis angehört, über „Klassifikation von Stein- und Braunkohlen". Auf diese sowie andere Aufsätze behalten wir uns vor, gelegentlich zurückzukommen

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. In dem letzten Heft von „Stahl und Eisen" ist bereits kurz auf die außerordentliche Tagesleistung hingewiesen, die am 27. April in den Hochöfen der Edgar Thomson-Werke zu Braddock erzielt worden ist. Es ist damit wohl ein neuer Weltrekord für ein einzelnes Werk aufgestellt worden. Es dürfte in diesem Zusammenhang von Interesse sein, den nachfolgenden uns von Amerika zugegangenen Bericht zur allgemeinen Kenntnis zu bringen, welcher einige nähere Angaben über die Betriebsverhältnisse und die Leistungen der genannten Werke enthält. Nach diesem Bericht ist im März eine

Rekordbrechende Monatsleistung der Edgar Thomson-Hochöfen in Braddock Pa.

zu verzeichnen.

Die Edgar-Thomson Anlage besteht bekanntlich aus elf Hochöfen und ist in bezug auf Produktionsfähigkeit die größte Hochofenanlage der Welt. Die Erzeugung der Öfen ist vornehmlich Standard-Bessemereisen mit 1,1 % Silizium, 0,6 % Mangan, 0,085 % Phosphor, 0,035 % Schwefel.

Außerdem wird beständig mindestens auf zwei Öfen Ferromangan, Spiegel und Ferrosilizium erblasen. Die Öfen sind nach dem Zweiöfensystem angeordnet, so daß je zwei Öfen ein gemeinschaftliches Kessel- und Gebläsemaschinenhaus haben. Ferner ist die Gas- und Dampfleitung aller Öfen untereinander verbunden, während die Kaltwindleitung für jeden Ofen separat ist. Die Kessel — stehende Wasserrohrkessel — sind nach dem System Cahall gebaut, haben eine Heizfläche von je 223 qm und arbeiten mit 10½ Atm. Überdruck. Es sind im ganzen 175 Kessel für Hochofenzwecke in Betrieb, welche im Verein mit 36 Kesseln in der Walzhütte auch das Stahlwerk und die Walzhütte mit Dampf versorgen. Auf den Hochofenkesseln wird nur ganz ausnahmsweise mit Kohle nachgeheizt und betrug z. B. der Gesamtkohlenverbrauch für alle Kessel im Monat März nur 33 t. Von den 39 stehenden ein- und zweizylindrigen Gebläsemaschinen mit Weißschen Zentralkondensatoren sind 34 in fortwährendem Betrieb. Dieselben saugen in der Minute in Summa ungefähr 12 735 Kubikmeter Luft an und verdichten diese bei normalem Ofengang auf 1 bis 1,4 kg Druck in der Windleitung. Das Kühlwasser für die Öfen wird durch zwölf Pumpen geliefert, welche gewöhnlich 265 300 cbm Wasser in 24 Stunden an die Öfen abgeben. Die Öfen selbst haben, mit Ausnahme eines kleinen Ofens für Ferromangan, eine Höhe von 24,4 bis 28 m, eine Gestellweite von 3,7 bis 4,9 m und einen Gesamtrauminhalt von 425 bis 595 cbm. Jeder Ofen hat 10 bis 12 Formen von 127 bis 178 mm lichter Weite und 3½ bis 4 Cowper (in Summa 40), welche den Wind auf 480 bis 700° C. erhitzen.

Ungefähr 85 % der Produktion an Bessemereisen werden flüssig an das Stahlwerk abgegeben, während der Rest, also 15 % flüssig in die Kokillengießerei geht. Das Sonntagseisen sowie alles erzeugte Spiegeleisen wird auf sieben Uehlingschen Gießmaschinen vergossen und wäre eine Sonntagsproduktion von etwa 4500 t ohne diese Maschinen ganz undenkbar. Dieselben haben eine Maximalleistung von 400 t für die Stunde. Während des Monats März l. J. waren alle elf Öfen in Betrieb und zwar erzeugten acht Öfen Bessemereisen, zwei Öfen Ferromangan und ein Ofen Spiegeleisen. Die Monatsproduktion der elf Öfen betrug 136 359 t, welche Summe den Rekord der Anlage und somit auch den Weltrekord darstellt. Das Ausbringen aus dem Bessemermöller (Erz und Abfalleisen) betrug 54 bis 57 %, wobei auf die Tonne erzeugten Eisens durchschnittlich 934 kg Koks, 431 kg Kalkstein und kein fremder Schrott verbraucht wurde. Der Monatsrekord für vier Öfen, welcher seit Oktober letzten Jahres von den vier Hochöfen in Duquesne Pa. mit 72 750 t Gesamtproduktion gehalten wurde, wurde von den vier besten Öfen der Edgar Thomson-Anlage mit 78 478 t Monatsleistung geschlagen. Die einzelnen Tagesproduktionen dieser vier Öfen sind im folgenden ausgeführt.

Duquesne-Hochöfen.

1. Oktober 1904	654	521	547	545
2. „ „	513	724	511	520
3. „ „	630	685	632	555
4. „ „	589	608	614	575
5. „ „	591	583	571	556
6. „ „	663	734	610	512
7. „ „	586	691	644	655
8. „ „	535	680	488	571
9. „ „	464	678	493	571
10. „ „	719	618	525	602
11. „ „	642	689	576	557
12. „ „	537	647	517	617
13. „ „	533	740	630	567
14. „ „	583	651	574	641
15. „ „	425	599	520	623
16. „ „	610	625	636	519
17. „ „	638	699	569	625
18. „ „	689	734	624	571
19. „ „	507	543	468	595
20. „ „	634	710	472	613
21. „ „	591	630	571	629
22. „ „	616	626	526	634
23. „ „	658	784	623	556
24. „ „	628	713	624	561
25. „ „	734	629	575	614
26. „ „	598	748	686	586
27. „ „	622	806	665	650
28 „ „	636	707	583	636
29. „ „	610	696	600	589
30. „ „	610	692	580	586
31. „ „	649	801	640	638

Edgar Thomson-Hochöfen.

1. März 1905	550	414	581	723
2. „ „	529	455	493	612
3. „ „	509	473	604	669
4. „ „	508	596	688	636
5. „ „	681	627	535	625
6. „ „	657	534	711	610
7. „ „	576	510	600	568
8. „ „	522	546	751	741
9. „ „	685	527	570	652
10. „ „	543	547	588	703
11. „ „	581	547	538	613
12. „ „	561	516	602	624
13. „ „	628	493	557	577
14. „ „	453	602	679	658
15. „ „	658	526	560	682
16. „ „	585	578	687	752
17. „ „	479	578	680	765
18. „ „	499	595	562	537
19. „ „	630	533	710	716
20. „ „	501	545	661	760
21. „ „	612	617	819	635
22. „ „	561	689	740	817
23. „ „	643	711	722	737
24. „ „	758	632	910	755
25. „ „	616	605	608	746
26. „ „	518	698	723	634
27. „ „	769	685	808	845
28. „ „	548	591	797	798
29. „ „	481	555	650	833
30. „ „	666	698	755	933
31. „ „	763	709	679	657

Die größte Tagesproduktion* aller Öfen betrug 5194 t und die größte Tagesproduktion eines Ofens 933 t. Wie gewöhnlich wurden auch während des Monats März nur Feinerze verhüttet und betrug der durchschnittliche Gehalt an staubförmigen** Mesabaerzen 75 % der gegichteten Erze.

Die Anlage wird im Laufe dieses Jahres mit einer Gasmaschinenanlage von 10000 P. S. (Westinghouse Mach. Co.) ausgestattet werden, welche zur Hälfte Gebläsemaschinen treiben und zur Hälfte Elektrizität zum Antrieb der Walzenstrecken liefern wird. Ebenso werden in kurzem ein Wagenumlader und fünf Erzverladebrücken neuesten Systems zur mechanischen Handhabung des gesamten Erzverkehrs aufgestellt werden.

Bei Gelegenheit der Beschreibung der Ambridger Brückenbau-Anstalt† wurde bereits ein Glühofen erwähnt, in welchem die zu erhitzenden Werkstücke auf mechanisch angetriebenen Rollen liegen. Dieses Ofensystem wird, wie das „Iron Age“ unter dem 20. April d. J. mitteilt, in Amerika nach dem Patentinhaber als

Hughesscher Glühofen

bezeichnet. Derselbe dient zum Erhitzen von Stahlformgußstücken, Augenstäben, Nickelstahlplatten usw., und man unterscheidet zwei Konstruktionen, deren Anwendung hauptsächlich von der Form der zu erhitzenden Werkstücke abhängt. Die in Ambridge eingeführte Konstruktion wird hauptsächlich bei Erhitzung von Augenstäben und anderen langen Stücken gewählt, welche unmittelbar auf den Rollen ohne Benutzung von Wagen oder Tischen transportiert werden sollen. Bei Werkstücken von unregelmäßiger Gestalt dagegen, deren unmittelbare Beförderung auf Rollen Schwierigkeiten bietet, verwendet man Wagen oder Tische. Letztere ruhen auf vertikal verstellbaren Rollen, die auf Friktionsrädern gelagert sind. In allen Fällen sind die Rollen hohl und für Luft- oder Wasserkühlung eingerichtet; man hat indessen gefunden, daß die Luftkühlung für den Zweck ausreichend ist. Bei dem in den Abbildungen 1 und 2 dargestellten Ofen hat man es sich zur Aufgabe gemacht, verschiedene Gruppen von Werkstücken zwar zur selben Zeit, aber gemäß den jeweiligen Erfordernissen auf verschiedene Weise zu behandeln. Wie aus den Abbildungen hervorgeht, ist am Boden der Ofenkammer ein Längskanal angeordnet, in welchen verschiedene Querkanäle einmünden, die ihrerseits mit einem nach dem gemeinsamen Schornstein führenden Hauptkanal in Verbindung stehen. Die Erhitzung des Ofens erfolgt durch Brenner, welche in den Seitenwänden nahe der Ofendecke angebracht sind. Die Führung und Verteilung der Heizgase wird durch eine Reihe von Schiebern bewirkt, welche mit Gegengewichten versehen sind und sich in jeder gewünschten Lage einstellen lassen. Die Brenner sind zickzackförmig so angeordnet, daß die Flammen gegen die Decke und Seitenwände des Ofens treffen und das

---

* Wie früher bemerkt, betrug am 27. April l. J. die Produktion an Bessemereisen, Ferromangan und Spiegel auf nur 10 Öfen 5283 t und wurde daher obiger Rekord wieder geschlagen. An diesem Tage schuf auch die Walzhütte einen neuen Rekord, indem sie in 24 Stunden 3737 t fertige Schienen herstellte.

** Siebversuche mit diesen Erzen zeigten im Jahresdurchschnitt folgende Resultate:

		f. d. Quadratzoll
Rückstand auf einem Sieb mit	2 Maschen	20,6 %
	8 „	19,1 „
	20 „	8,0 „
	60 „	22,0 „
	100 „	7,1 „
Durch ein Sieb mit 100 Maschen .		23,2 „
	Summa	100 %

† „Stahl und Eisen“ 1904 S. 1206.

Material sowohl direkt als auch durch Rückstrahlung erhitzt wird. Die verbrauchten Gase entweichen durch die oben erwähnten Seitenkanäle in den Hauptkanal und von hier in den Schornstein. Die seitlichen Kanäle können auch so angeordnet werden, daß die Gase über den Rollen aus dem Ofen abgezogen werden. Die Rollen, welche die Wagen in und durch den Ofen befördern, werden, wie Abbildung 2 zeigt, von Rädern getragen, deren Achsen auf außerhalb der Ofenkammern befindlichen Trägern ruhen. Die Rollen liegen etwas unter der Sohle der eigentlichen Ofenkammer, und jede derselben erhält ihre Bewegung mittels Schneckengetriebes von einer kurzen Welle aus. Je vier Rollen gehören zu einer Welle, von der aus sie ihren gemeinschaftlichen Antrieb erhalten, und die Bewegung der kurzen Wellen wird wiederum durch eine Stirnradübersetzung von einer Hauptwelle aus bewirkt, welch letztere von einem Elektromotor angetrieben wird. Die Anordnung ist so getroffen, daß jede der kurzen Wellen durch Ausrücken einer Kuppelung unabhängig von der andern stillgestellt werden kann, wodurch die dazugehörigen Rollen ebenfalls zum Stillstand gebracht werden, während die übrigen in Bewegung bleiben. Diese Anordnung macht es möglich, einige Wagen in den Ofen einzuführen bezw. aus demselben hinauszubefördern, während andere in einer bestimmten Ofenzone längere Zeit verbleiben. Die Wagen oder Tische werden außerhalb des Ofens beladen und nacheinander in den Ofen eingeführt. Der Ofen zerfällt in eine Reihe voneinander unabhängiger Abteilungen, deren Temperatur durch die in den oben erwähnten Seitenkanälen angebrachten Schieber geregelt wird. Der in den Ofen eintretende Wagen verbleibt zunächst in einer Zone mäßiger Temperatur, die durch den ersten Kanal reguliert wird. Nachdem das Material hier seine Anfangshitze erhalten hat, wird der Wagen durch die Transportrollen der zweiten heißeren Ofenzone zugeführt, deren Temperatur von der Schieberstellung im zweiten Kanal abhängt. Während sich die erste Charge an dieser Stelle befindet, kann eine zweite Charge eingeführt werden und in der ersten Zone ihre Anfangshitze erhalten. Die erste Charge rückt hierauf, nachdem sie genügend erhitzt ist, in die dritte Abteilung vor, wo sie auf die für das Ausziehen erforderliche Temperatur abkühlt. Die zweite und die folgenden Chargen werden in ähnlicher Weise behandelt. Wenn die auf den einzelnen Wagen beförderten Werkstücke, wie dies häufig vorkommt, verschiedene Größe und Beschaffenheit haben, so ist es wünschenswert, daß gewisse Chargen an bestimmten Stellen des Ofens kürzere oder längere Zeit als die anderen verbleiben, was infolge der früher beschriebenen Anordnung des Antriebsmechanismus der Rollen leicht zu bewerkstelligen ist.

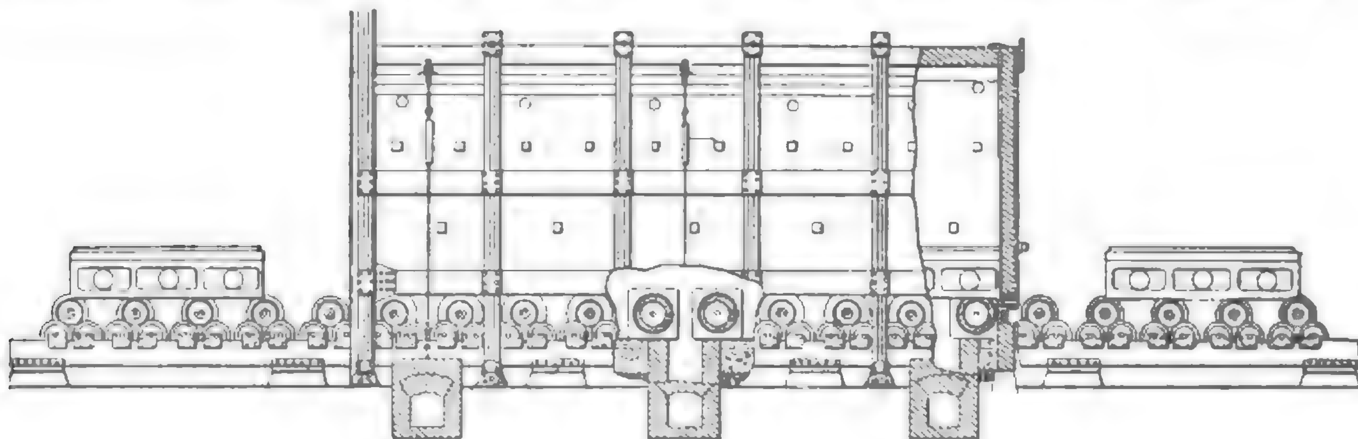


Abbildung 1.

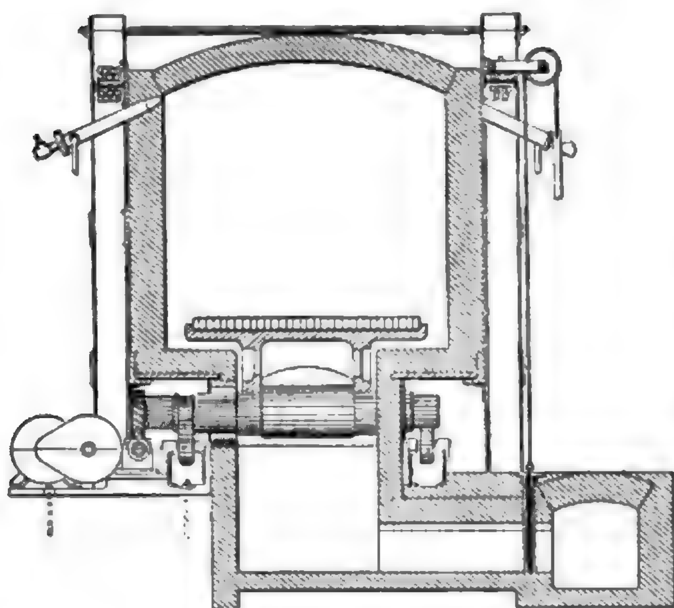


Abbildung 2.

Eines der merkwürdigsten Ereignisse in den Annalen des amerikanischen Eisenbahnwesens bildet ein am 16. Februar d. J. erfolgter

Luftsprung eines beladenen Güterzuges,

der um so bemerkenswerter erscheint, als Menschenleben nicht verloren und die Wagen reparaturfähig geblieben sind. Der Unfall trug sich bei Port Henry N. Y. zu. Der Zug, welcher aus einer Lokomotive und sieben stählernen, mit je 45 t Erz beladenen Güterwagen bestand, war auf dem Wege von den Gruben zu Mineville N. Y. nach Port Henry. Kurz nach Abfahrt des Zuges von den Gruben versagte der Regulator der Lokomotive, und da der Zug sich auf einer Bahn von etwa 200 Fuß Neigung auf die englische Meile (rund 1:26,4) befand, sprang die Mannschaft aus dem immer schneller fahrenden Zug heraus in die neben den Geleisen vorhandenen Schneebänke, so daß niemand verletzt wurde. Der Zug lief noch etwa 3,2 km weiter, wobei er wahrscheinlich eine Geschwindigkeit von etwa 160 km in der Stunde erreicht haben wird, und sprang dann von dem Ende des Geleises einen Abhang hinunter, wobei er den Boden an einem etwa 15 m tiefer liegenden Punkte wieder erreichte. Der letzte Wagen des Zuges berührte den Boden in einer horizontalen Entfernung von 52,4 m. Die außerordentliche Wucht des Stoßes trieb denselben noch über 48 m vorwärts. Man nimmt an,

daß die Lokomotive mit dem vollen Zug einen horizontalen Sprung von 103,6 m durch die Luft gemacht hat, bevor sie den Boden erreichte, auf welchem sie sich noch volle 45,7 m vorwärts arbeitete. Nach dem Aussehen der zertrümmerten Wagen schien es fast unmöglich, daß dieselben noch irgend einen andern als Schrottwert besitzen könnten. Doch hat sich die Pressed Steel Car Company, welche sie für die Lake Champlain- und Moriah-Eisenbahn geliefert hatte, verpflichtet, die Reparatur zu übernehmen, und versichert, daß die Kosten den Betrag von 200 bis 500 $ f. d. Wagen nicht überschreiten würden. Die Eisenbahnverwaltung ist der Ansicht, daß, wenn die Mannschaft auf dem Zuge verblieben und die Wagenbremsen in Tätigkeit gesetzt hätte, der Unfall vermieden worden wäre, da die Bremsen für Fahrten auf stark geneigter Bahn konstruiert waren.

Nach der im „Iron Age" unter dem 11. Mai d. J. veröffentlichten Statistik der Anthrazit- und Kokshochöfen hat die

Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten

im Monat April mit 1 952 794 t diejenige des Monats März, welche sich auf 1 967 209 t belief, nicht ganz erreicht, was aber durch den Umstand erklärt wird, daß der Monat April um einen Tag kürzer ist. Für den Monat Mai ist wiederum eine Steigerung der Erzeugung zu erwarten, da die Werke in diesen Monat mit einer Wochenleistung von 458 552 t gegenüber 446 597 t im April eingetreten sind; es erscheint demnach sicher, daß in diesem Monat der Betrag von 2 000 000 t (ohne Berücksichtigung der Holzkohlenroheisenproduktion) überschritten werden wird.

Hiermit erscheint indessen auch vorläufig das Maximum der Erzeugung erreicht zu sein, da in den kommenden Monaten voraussichtlich wenig Hochöfen mehr angeblasen werden und viele Werke bereits an den Grenzen ihrer Erzeugungsfähigkeit angekommen sind. So stellen beispielsweise die in Betrieb befindlichen Hochöfen der United States Steel Corporation 98 % der theoretischen Leistungsfähigkeit der Werke dar. Hierzu kommt noch, daß zum erstenmal seit August v. J. eine Zunahme der auf den reinen Hochofenwerken lagernden Vorräte zu verzeichnen ist. Diese Zunahme ist zwar klein, da sie nur etwas über 17 000 t beträgt; nichtsdestoweniger wird sie aber als ein sicheres Anzeichen dafür betrachtet, daß der Punkt, an welchem Erzeugung und Verbrauch sich die Wage halten, bereits überschritten ist. Unter diesen Umständen ist die Mitteilung von Interesse, daß Bestrebungen bestehen, einen **Zusammenschluß der Hochofenwerke** in den Mahoning- und Shenango-Tälern behufs gemeinsamen Verkaufs von Bessemer- und basischem Roheisen zu bewirken, durch welche Maßregel der Zwischenhandel nach Möglichkeit ausgeschaltet werden soll. Die Einzelheiten der Roheisenerzeugung im Monat April ergeben sich aus folgenden Zusammenstellungen.

Die Erzeugung der Anthrazit- und Koksöfen in den letzten vier Monaten war:

Januar	Februar	März	April
t	t	t	t
1 804 993	1 622 484	1 967 209	1 952 794

Der Anteil der großen Stahlgesellschaften belief sich auf 1 242 273 t. Zieht man diesen Betrag von der Gesamterzeugung ab, so ergibt sich für die reinen Hochofenwerke eine Monatsleistung von 710 521 t. Die Wochenleistung der Hochöfen betrug am:

1. Februar	1. März	1. April	1. Mai
t	t	t	t
410 761	409 986	446 597	458 552

Die Vorräte auf den reinen Hochofenwerken waren am:

	1. Februar	1. März	1. April	1. Mai
	t	t	t	t
Osten	86 415	81 276	70 015	71 872
Zentral- und Nordwesten	158 262	138 035	118 838	117 642
Süden	133 590	137 047	135 512	152 520
	378 267	356 358	324 365	342 034

E. Bahlsen.

Über die Betriebsmittelgemeinschaft.

Die in der Vorbereitung begriffene Betriebsmittelgemeinschaft der Preußisch-Hessischen Staatseisenbahnverwaltung mit den übrigen deutschen Staatseisenbahnverwaltungen hat nach der letzten Statistik für 1903 folgenden Umfang:

Staatseisenbahnverwaltungen	Lokomotiven	Personen-	Gepäck-	Güterwagen	
		wagen		bedeckte	offene
1. Bayrische	1845	4849	1051	11777	15263
2. Sächsische	1315	3467	603	10788	18387
3. Württembergische	664	1403	350	4601	4368
4. Badische	755	1861	307	5984	7226
5. Mecklenburgische Friedrich-Franz	172	382	86	1240	1670
6. Oldenburgische	140	236	55	590	974
Zusammen	4891	12198	2452	34980	47888
7. Preußisch-Hessische	14311	26322	6970	77205	222952
Mithin verhalten sich die Betriebsmittel der vorstehenden sechs nichtpreußischen Staatsbahnverwaltungen zur Preußisch-Hessischen Staatsbahnverwaltung wie	1 zu 3	1 zu 2,1	1 zu 2,8	1 zu 2,2	1 zu 4,65
8. Reichseisenbahnen einschl. der Pachtstrecken . .	835	1611	519	3937	13967

Je mehr Einzelheiten der in der Vorbereitung begriffenen Betriebsmittelgemeinschaft in die Öffentlichkeit dringen, desto mehr verstärkt sich in den Kreisen erfahrener Fachmänner die Überzeugung, daß die Vorteile der Betriebsmittelgemeinschaft im allgemeinen überschätzt werden, im übrigen auch vorzugsweise auf der Voraussetzung beruhen, daß die Preußisch-Hessische Staatsbahnverwaltung zugunsten dieser Gemeinschaft Opfer bringt. Was zunächst das zu errichtende Eisenbahnwagen-Gemeinschaftsamt betrifft, in welchem Preußen wegen seiner überwiegenden Beteiligung für sich natürlich den Vorsitz in Anspruch nimmt, so soll diesem Amt das Verfügungsrecht über den gesamten Fuhrpark der deutschen Staatsbahnen zustehen; unbekümmert um die Landeszeichen, die sie tragen, sollen dann Lokomotiven und Wagen auf allen Bahnen verkehren; unnützes Umkehren und Leerfahren, Umladungen, Wagenmangel soll vermieden werden. Es bedarf wohl keiner näheren Erörterung, daß ein derartiger idealer Zustand, der bisher in der Preußisch-

Hessischen Eisenbahnverwaltung vergeblich angestrebt worden ist, um so weniger zu erreichen sein wird, wenn erst die süddeutschen Verwaltungen mit ihren durch die Natur der Verhältnisse abweichenden Betriebs- und Verkehrseinrichtungen hinzutreten.

In bezug auf den Wagenmangel scheint man es als selbstverständlich anzusehen, daß Preußen mit seinem mehr als doppelt so großen Bestande an bedeckten Wagen und seinem 4 $^{1}/_{3}$ mal so großen Park offener Wagen stets Aushilfe leistet. Welche Schwierigkeiten in dieser Beziehung eintreten können, geht aus einer Äußerung des württembergischen Ministers von Soden hervor, welcher, obgleich ein Verfechter der Betriebsmittelgemeinschaft, doch auf die Möglichkeit hinwies, daß seitens des württembergischen Landtages die Mittel zur Beschaffung von Betriebsmitteln verweigert werden könnten.

Die zweite Hauptaufgabe des Gemeinschaftsamtes betrifft die Beschaffung der Betriebsmittel für alle deutschen Eisenbahnen; das zu beschaffende Material soll dabei einen einheitlichen Typus tragen und nur im Äußeren seine Landeszugehörigkeit zum Ausdruck bringen. Es darf wohl angenommen werden, daß diese Einheitsbestrebungen nur so weit gehen, als dies die sehr verschiedenen Anforderungen des Verkehrs zulassen, und daß bei dem geringeren Interesse, welches die nichtpreußischen deutschen Bahnen bisher für die Fortschritte im Eisenbahnwesen gezeigt haben, die Weiterentwicklung unseres Eisenbahnwesens nicht darunter leidet. Wenn nun auch die öffentliche Meinung sich bereits damit einverstanden erklärt hat, auf diese Betriebsmittelgemeinschaft einzugehen, so erscheint doch eine ernste Prüfung um so mehr geboten, als bei dem Festhalten der beteiligten Staatsbahnen an ihrer Selbständigkeit wenig Aussicht ist, für das Aufgeben finanzieller Vorteile seitens der Preußischen Staatsbahnverwaltung einen Ersatz in der Förderung der Reichsinteressen zu finden.

(Nach der „Verkehrs-Korrespondenz".)

Bücherschau.

Ramsay, Sir William: *Moderne Chemie.* 1. Teil Theoretische Chemie. Übersetzt von Dr. Max Huth. 150 S. Verlag W. Knapp. Halle 1905. Preis 2 *M*.

Wenn ein bedeutender Forscher sich entschließt, ein Buch für Anfänger, oder besser gesagt, eine Einführung in sein Wissensgebiet zu schreiben, so ist das immer ein interessantes Experiment. Wir begegnen solchen mehr populären Darstellungen aus der Feder von Fachautoritäten namentlich häufig in England, aber auch bei uns finden sich jetzt Beispiele dafür. Das vorliegende kleine Büchlein ist die Übersetzung des 1. Teils von Ramsays „Modern Chemistry" und behandelt ausschließlich die theoretischen Grundlagen der chemischen Wissenschaft. Neben den modernen sind auch die älteren Anschauungen auseinandergesetzt. Die Darstellung ist sehr anziehend und auch der Anfänger dürfte in dieser Form an den theoretischen Darlegungen Geschmack finden.

B. Neumann.

Die angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre. Auf Grundlage der Erfahrung bearbeitet von Professor L. v. Tetmajer. Dritte umgearbeitete Auflage. Mit 294 Abbildungen im Text und 11 Tafeln. Verlag von Franz Deuticke, Leipzig und Wien 1905. Preis 16 *M*.

Auf die bahnbrechende Tätigkeit des zu Anfang dieses Jahres verstorbenen Verfassers auf dem Gebiete des Materialprüfungswesens ist in Heft 4 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen" hingewiesen und auch unter seinen hervorragenden Werken dasjenige über „Die angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre" genannt worden. Die erste im Jahre 1888 erschienene Auflage dieses Buches, welche einen Bruchteil einer über „Baustatik" an der Architektenschule des schweizerischen Polytechnikums gehaltenen Vorlesung bildete und unvollendet geblieben war, wies bereits die Vorzüge der Tetmajerschen Darstellung auf, welche besonders darin bestehen, daß die Ergebnisse seiner wichtigen Untersuchungen der Elastizitäts- und Festigkeitsverhältnisse, der unterschiedlichen Baustoffe und der aus diesen hergestellten Konstruktionen durch Einführung passender Koeffizienten mit der Wirklichkeit in Übereinstimmung und in eine für die Anwendung bequeme Form gebracht werden.

Die zweite Auflage des Buches erschien im Jahre 1902, nachdem der Verfasser inzwischen nach Wien übergesiedelt war. Die Änderung der Lehrtätigkeit bedingte bei der Umarbeitung und Vollendung seines Werkes eine Änderung der Behandlungsart und der Gliederung des Stoffes, welchen der Verfasser auf theoretischer Grundlage aufzubauen sich bemühte. Auch die nun vorliegende dritte Auflage hat verschiedene Ergänzungen und Änderungen aufzuweisen. Leider konnten, wie der Verfasser hervorhebt, Ergänzungen der Versuchsresultate nur in spärlicher Weise vorgenommen werden, so daß verschiedene revisionsbedürftige Erfahrungskoeffizienten stehen bleiben mußten.

Wille, R., Generalmajor z. D.: *Waffenlehre.* Dritte Auflage. Mit 562 Bildern im Text und auf 12 Tafeln. 3 Bände. Berlin 1905, R. Eisenschmidt. 1. Band 7,50 *M*; 2. Band 9 *M*.; 3. Band 8,50 *M*.

Das rastlose Streben der heutigen Kulturvölker, die Feuerwaffen zu vervollkommnen, bedingt, daß ein Werk über die Waffentechnik notwendigerweise schon nach wenigen Jahren nicht mehr dem Stande der Wissenschaft entspricht. Aus diesem Grunde wird jeder, der, sei er Soldat oder Techniker, eines sachverständigen Führers auf dem beregten Gebiete nicht entraten kann, eine neue Auflage des vortrefflichen Willeschen Buches* mit Freuden begrüßen. Zeitgemäß ergänzt und teilweise umgearbeitet, hat es doch in der Art der Darstellung keinen seiner Vorzüge verloren. Durch die Verteilung des Stoffes auf drei anstatt auf zwei Bände sowie durch die Beigabe eines ausführlichen Namen- und Sachregisters ist die Benutzung wesentlich erleichtert; dagegen beschränkt sich der wertvolle Literaturnachweis bei dieser vorliegenden neuen Ausgabe auf die Veröffentlichungen, die seit Erscheinen der zweiten Auflage des Werkes zu verzeichnen gewesen sind.

* Vergl. „Stahl und Eisen" Jahrgang 1901 S. 603.

Die Patentgesetze aller Völker. Herausgegeben von Josef Kohler, Professor an der Universität Berlin, und Maximilian Mintz, Patentanwalt in Berlin. Bd. I, Lieferung I. Berlin 1905, J. Guttentag, G. m. b. H. 5 *M.*

Mit dieser Lieferung beginnt nach langen und sorgfältigen Vorbereitungen ein Werk zu erscheinen, das bestimmt ist, die zurzeit bestehenden Patentgesetze aller Kulturstaaten sowohl in der Ursprache als auch — abgesehen von den französischen und englischen Texten, deren Verständnis die Verfasser voraussetzen — in deutscher Übersetzung aufzunehmen. Der gesamte Stoff wird, wie der Prospekt der Verlagshandlung besagt, nach der Art des Verfahrens für die Patenterteilung derart gegliedert werden, daß 1. die Länder des englischen Rechtes, 2. die Länder des Vorprüfungsverfahrens und 3. die Länder des Anmeldesystems unterschieden werden. Dementsprechend wird als Hauptabschnitt A das „Englische Recht", und zwar auf den uns vorliegenden ersten 11 Bogen zunächst Großbritannien und Irland, Kolonien; Teil I: Großbritannien, Irland und die Insel Man, behandelt. Einer durch den Druck schon sehr übersichtlich gestalteten kurzen Inhaltsangabe der jetzt gültigen englischen Patentgesetze nebst einleitenden Bemerkungen über ihre Entwicklung und ihre charakteristischen Grundzüge folgt ein Rückblick auf die Gesetzgebung vor 1883. Was von dieser in das heutige Recht hinübergenommen wurde, ist durch größere Schrift hervorgehoben. Daran schließen sich an: der Text der noch geltenden Gesetze von 1883, 1885 bis 1902, die Ausführungsanweisungen von 1903 bis 1905 und die Bestimmungen über die Registrierung der Patente.

In ähnlicher Anordnung soll in den weiteren Lieferungen das Patentrecht der englischen Kolonien und der übrigen Länder bearbeitet werden, so daß das Ganze, nach dem vorgesehenen Plane streng durchgeführt, eine wertvolle Enzyklopädie für alle patentrechtlichen Fragen bilden wird.

Den verschiedenartigen praktischen Bedürfnissen des Erfinders tragen außerdem die dem Texte der „Rules" beigefügten Formulare für die Anmeldung von Patenten, den Einspruch gegen solche und dergleichen mehr in jeder Beziehung Rechnung. Der Umfang des vollständigen Werkes soll sich auf zwei Bände von insgesamt etwa 100 Bogen groß 4° zum Subskriptionspreise von 50 Pfg. für den Bogen (= ungefähr 50 *M.*) belaufen. Es wird beabsichtigt, späterhin von Zeit zu Zeit Nachträge herauszugeben, die, mit Verweisungen auf das Hauptwerk versehen, dieses auf der Höhe erhalten.

Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund. Herausgegeben von G. D. Baedeker. Sechster Jahrgang (1901 bis 1904). Essen 1905, G. D. Baedeker. Geb. 12 *M.*

Die letzten vier Jahre seit Erscheinen der fünften Ausgabe des vorliegenden Jahrbuches sind reich an Vorgängen gewesen, die für die wirtschaftliche Entwicklung des rheinisch-westfälischen Industriebezirkes eine besondere Bedeutung beanspruchen dürfen. Vor allem gehören dahin die Erneuerung des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikates auf breiterer Grundlage und der Zusammenschluß von 31 Werken zum Stahlwerks-Verbande. Das erste Ereignis hat bekanntlich mannigfache Verschiebungen in den gegenseitigen Besitzverhältnissen der Zechen, die Stillegung unrentabel gewordener Betriebe, die Bildung von Interessengemeinschaften zwischen Bergwerksgesellschaften und Hüttenwerken, und endlich eine feste Organisation des süddeutschen Kohlenhandels durch die Errichtung des Mülheimer Kohlenkontors im Gefolge gehabt. Über sämtliche Änderungen berichtet der neue Band des „Jahrbuches", dessen Drucklegung darum auch absichtlich hinausgeschoben wurde, mit anerkennenswerter Genauigkeit und Pünktlichkeit, zum Teil sind die Angaben sogar bis in die allerletzten Monate hinein vervollständigt. Im Hauptabschnitte des Werkes haben allein 30 neue Firmen, die im Entstehen begriffen oder durch die schon erwähnten Verhältnisse in Beziehungen zu alten Betrieben im Oberbergamtsbezirk Dortmund getreten sind, Aufnahme gefunden. Eingeleitet wird das „Jahrbuch" diesmal durch einen Lebensabriß des Geh. Kommerzienrates Emil Kirdorf, des verdienstvollen Gründers und Leiters des Kohlensyndikates. Der knappen biographischen Skizze, die auf dem engen Raume von drei Seiten weder erschöpfend sein kann, noch sein will, ist ein wohlgetroffenes Bild des Genannten in Heliogravüre beigegeben.

Von dieser Neuerung abgesehen, ist die einmal bewährte Anlage des Jahrbuches, das neben umfangreichem Material zur Beurteilung der Verhältnisse der einzelnen Werke, der bergbaulichen Behörden, und Verbände der industriellen Vereine eine reiche Anzahl von Produktions- und Lohnstatistiken bietet, unverändert geblieben. Alles in allem darf das Werk auf dem Titel mit Recht „ein Führer durch die rheinisch-westfälischen Berg- und Hüttenwerke und Salinen in wirtschaftlicher und finanzieller Beziehung" genannt werden.

Der Redaktion sind folgende Werke zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt:

Technische Abhandlungen aus Wissenschaft und Praxis. Herausgegeben von Siegfried Herzog, Ingenieur. Achtes Heft: *Die elektrischen Bahnsysteme der Gegenwart.* Von Dr. F. Niethammer, Professor an der Technischen Hochschule zu Brünn. Mit 202 Abbildungen. Zürich 1905, Albert Raustein, vorm. Meyer & Zellers Verlag. 6,20 *M.*

— Dasselbe. Zwölftes Heft: *Wechselstrom-Kommutatormotoren.* Von Dr. F. Niethammer, Professor an der Technischen Hochschule zu Brünn. Mit 111 Abbild. Ebendaselbst. 3 *M.*

— Dasselbe. Dreizehntes Heft: *Neuere Bestrebungen im Lokomotivbau.* Von A. Rühl, Ingenieur. Mit 33 Abbild. Ebend. 2,40 *M.*

Haberlands Unterrichtsbriefe für das Selbststudium der englischen Sprache. Mit der Aussprachebezeichnung des Weltlautschriftvereins (Association phonétique internationale) von Professor Dr. Thiergen. Brief 1 (zugleich Probebrief). Leipzig-R. 1905, E. Haberland. 0,75 *M.* (Das Werk wird vollständig in 2 Kursen zu je 20 Briefen; Preis des Kursus in Leinenmappe 15 *M.*)

Haberlands Unterrichtsbriefe für das Selbststudium der französischen Sprache. Mit der Aussprachebezeichnung des Weltlautschriftvereins (Association phonétique internationale) von Rektor H. Michaelis und Prof. P. Passy. Brief 1 (zugleich Probebrief). Leipzig-R. 1905, E. Haberland. 0,75 *M.* (Das Werk wird vollständig in 2 Kursen zu je 20 Briefen; Preis des Kursus in Leinenmappe 15 *M.*)

Linnarz, Robert, Königlicher Musikdirektor: *Glück auf!* Bergmannslieder für vierstimmigen Männerchor bearbeitet (Opus 51). 2. Auflage. Essen 1905, G. D. Baedeker. 1,20 *M*.

Klein, Dr. Jos.: *Chemie. Organischer Teil.* (Sammlung Göschen, 38. Bändchen.) Dritte Auflage. Leipzig 1905, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Geb. 0,80 *M*.

Jäger, Professor Dr. Gustav: *Theoretische Physik. II. Licht und Wärme.* (Sammlung Göschen, 77. Bändchen.) Dritte Auflage. Mit 47 Figuren. Ebendaselbst. Geb. 0,80 *M*.

— Dasselbe. *III. Elektrizität und Magnetismus.* (Sammlung Göschen, 78. Bändchen.) Dritte Auflage. Mit 33 Figuren. Ebend. Geb. 0,80 *M*.

Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Elektrochemie und Gewerbestatistik für das Jahr 1904. Bearbeitet von Professor Dr. Ferdinand Fischer. 2. Abteilung. Organischer Teil. Leipzig 1905, Otto Wigand.

Kadainka, Victor, Bergbau-Ingenieur: *Elemente der Elektrizität und Elektrotechnik für Bergleute.* (Hartlebens Elektrotechnische Bibliothek. 64. Band.) Mit 198 Abbildungen. Wien und Leipzig 1905, A. Hartlebens Verlag. 4 *M*, geb. 5 *M*.

Hans Metschke, Dr. der Staatswissenschaft: *Bergbau und Industrie* in Westfalen und im Ruhrgebiet der Rheinprovinz unter der Herrschaft der Caprivischen Handelsverträge. Berlin 1905, Franz Siemenroth. Preis 2 *M*.

Dr. G. Stresemann: *Der Zusammenschluß der deutschen Arbeitgeber.* Veröffentlichungen des Verbands Sächsischer Industrieller. Schulze & Uhlig, Dresden 1905.

Invalidenversicherungsgesetz vom 19. Juli 1899 nebst Ausführungsbestimmungen. Erläutert von Dr. F. Hoffmann, Geheimem Ober-Regierungsrat und vortragendem Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe. Dritte Auflage. Berlin, Carl Heymanns Verlag, 1905. Preis 3 *M*.

Industrielle Rundschau.

Versand des Stahlwerks-Verbandes im Monat April 1905 in Produkten A.

Der Versand des Stahlwerks-Verbandes in Produkten A betrug im April insgesamt 429 142 t, bleibt also hinter dem Märzversand (470 680 t) um 41 538 t zurück, wobei zu berücksichtigen ist, daß in den Monat April die Osterfeiertage fielen; er übersteigt den Aprilversand des Vorjahres um 19 741 t und die Beteiligungsziffer für einen Monat um 11,13 %. An Halbzeug wurden im April versandt 157 758 t gegen 175 482 t im März d. J. und 123 807 t im April v. J., an Eisenbahn-Oberbaumaterial 120 762 t gegen 147 308 t im März d. J. und 122 519 t im April v. J., und an Formeisen 150 622 t gegen 147 890 t im März d. J. und 163 075 t im April v. J. Der Aprilversand in Halbzeug weist also gegenüber dem Vormonat ein Weniger von 17 724 t auf, der von Eisenbahnmaterial ein Weniger von 26 546 t und der von Formeisen ein Mehr von 2732 t. Der Versand des Verbandes betrug bisher in den einzelnen Monaten:

		Halbzeug	Eisenbahn-material	Formeisen
		t	t	t
1904	März	131 635	245 037 (März u. April)	158 417
„	April . . .	123 807		163 075
„	Mai	137 275	124 217	162 538
„	Juni	143 348	139 557	164 146
„	Juli	117 652	90 788	140 743
„	August . . .	138 454	90 519	138 371
„	September .	144 953	85 504	121 892
„	Oktober . .	142 160	121 290	99 549
„	November .	133 566	131 425	82 736
„	Dezember . .	137 762	134 781	80 605
1905	Januar . . .	127 081	112 804	137 079
„	Februar . .	121 905	118 701	80 284
„	März	175 482	147 308	147 890
„	April . . .	157 758	120 762	150 622

„Nordstern“, Versicherungsgesellschaft in Berlin.

In der am 29. April abgehaltenen Generalversammlung des „Nordstern“, Lebens-Versicherungs-Aktien-Gesellschaft, wurde die vorgeschlagene Gewinnverteilung genehmigt, wonach an die Aktionäre 299 036,10 *M* oder 180 *M* für die Aktie und 1 369 022,59 *M* an die am Gewinn beteiligten Versicherten zu überweisen sind. Von dem Anteil der Versicherten fallen 150 988,20 *M* in die Gewinnsammelfonds der Schlesischen Gewinn-Verbände und 1 218 034,39 *M* auf Policen mit Nordstern-Bedingungen und gestatten hier die Ausschüttung einer Dividende von 18 % an die Versicherungen ohne Vorbehalt und von 14 % an die Versicherungen mit Vorbehalt. Die Versicherten mit um 5 Jahre aufgeschobener Gewinnverteilung erhalten in 1905 eine Dividende von 25 % vom sechsten und von 35 % vom elften Versicherungsjahre ab.

In der Generalversammlung der Aktionäre des „Nordstern, Unfall- und Alters-Versicherungs-Aktien-Gesellschaft“, wurde ebenfalls einstimmig die vorgeschlagene, nach dem Statut zulässige Maximal-Dividende von 10 % der Einzahlung gleich 90 *M* für die Aktie an die Aktionäre, und die Überweisung von 41 570,12 *M* zur Risiko-Reserve und von 41 570,13 *M* an die am Gewinn beteiligten Versicherten genehmigt.

Waggonfabrik Gebr. Hofmann & Co. A.-G. in Breslau.

Nach dem Geschäftsbericht wurden 774 Wagen und andere Arbeiten für 3 643 548 *M* abgeliefert. Nach Abzug der Abschreibungen und Rückstellungen ergibt sich ein Überschuß von 265 569,88 *M*, welcher zur Verteilung einer 18 %igen Dividende mit 202 500 *M* Verwendung findet.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

C. Scharowsky †.

Durch das am 18. April 1905 erfolgte Hinscheiden des Regierungsbaumeisters und Zivilingenieurs C. Scharowsky hat die deutsche Technik einen herben Verlust erlitten, denn mit ihm ist ein Mann von bedeutendem Wissen und Können dahingeschieden.

Am 6. November 1846 in Braunsberg in Ostpreußen geboren, trat C. Scharowsky nach den Schuljahren und nach dreijähriger praktischer Arbeitszeit in Maschinenfabriken am 1. Januar 1865 in die erste Klasse der Königlichen Gewerbeschule in Königsberg in P. ein und bezog am 1. Oktober 1866 die Königliche Gewerbe-Akademie in Berlin zu dreijährigem Studium. Nachdem dieses beendet, nahm er für einige Monate Beschäftigung bei einem Königlichen Feldmesser und dann folgte die Ableistung seiner Dienstpflicht bei der Kriegsmarine vom 1. Jan. 1870 bis Mai 1871. Des Krieges wegen verlängerte sich seine Dienstzeit etwas, aber dies gab ihm die erwünschte Gelegenheit, Schiffe und Maschinen recht gründlich kennen zu lernen. Im Juli 1871 trat er als Ingenieur in die Fabrik für Brückenbau von Johann Kaspar Harkort in Harkorten bei Haspe ein. Wie sehr sich hier seine Tüchtigkeit und Zuverlässigkeit bewährte, zeigt sich darin, daß er schon im folgenden Jahre 1872 zur Montage der großen Rotunde und der übrigen Eisenbauten für die Weltausstellung nach Wien geschickt wurde, zu einer Arbeit, die zu den bedeutendsten jener Zeit gerechnet wird. Damals gab er auch mit seinem Freunde L. Seifert die Tabellen zur Gewichtsberechnung von Walzeisen und Eisenkonstruktionen heraus, ein Werk, das sich weitester Verbreitung erfreut und nun schon in fünfter Auflage vorliegt. Nach der glücklichen Vollendung der Bauten auf der Wiener Ausstellung folgte eine Reihe von Brückenbauten, deren Berechnung und Montage ihm übertragen wurden: Elbbrücke bei Riesa, Bauleitung der Taborbrücke in Wien und einige andere, und Anfang 1875 sehen wir ihn als Chefingenieur des ganzen Montagewesens der Harkortwerke. In diese Zeit fallen die Brückenbauten über den Oderarm bei Zeglin, über die Peene, in Bremerhaven, über die Ruhr bei Kettwig, in der Linie Gera—Greiz und zwei große Brücken in Rotterdam.

Am 1. April 1876 trat Scharowsky aus den Harkortwerken aus und gründete mit seinem Freunde Dr. C. Proell in Dresden unter der Firma C. Proell & Scharowsky ein Ingenieurbureau, in dem er, allerdings auf ganz anderem Gebiete, eine reiche Tätigkeit entfaltete. Aber er gedachte keineswegs seiner Neigung für die große Eisenkonstruktion zu entsagen, vielmehr wollte er seine Kenntnisse auf diesem großen Gebiete der Ingenieurkunst vertiefen und erweitern. Zu diesem Zweck hörte er auf dem Polytechnikum in Karlsruhe die Vorlesungen, die ihm dazu die dienlichsten schienen, absolvierte im Jahre 1877 in Dresden das Staatsexamen und wurde Regierungsbaumeister. Bei der Konkurrenz für den Palast der Hygiene-Ausstellung in Berlin im Jahre 1882 wurde sein Projekt als das beste gekrönt und ihm die Ausführung übertragen. Dies gab ihm die Veranlassung, seine geschäftliche Verbindung mit Dr. C. Proell in Dresden zu lösen und nun in Berlin ein eigenes Ingenieurbureau zu eröffnen, das er dann bis an sein Ende mit größtem Erfolge geführt hat. Es war seine neue und originelle Idee, das Hygiene-Ausstellungsgebäude in einzelne gleiche Teile zu zerlegen und auf diese Weise sowohl die Herstellung zu vereinfachen und zu verbilligen, als auch spätere Vergrößerung nach jeder Richtung hin leicht zu ermöglichen. In den nächsten Jahren waren es dann zumeist große Fabrikanlagen, denen seine ganze Tätigkeit galt, die im einzelnen anzuführen an dieser Stelle aber unmöglich ist.

Neben all diesen weitschichtigen Arbeiten, bei deren Ausführung seine große Erfahrung und sein unermüdlicher Eifer ihm stets vortreffliche Resultate und die Anerkennung seiner Auftraggeber eintrug, fand er noch Zeit, mehrere gediegene literarische Werke zu verfassen, die volle Anerkennung gefunden haben: „Das Musterbuch für Eisenkonstruktion“, „Widerstandsmomente“, „Säulen und Träger“ und eine neue Herausgabe der „Gewichtstabellen“.

Mitten aus dieser reichen und vielseitigen Tätigkeit wurde er abberufen, ein unersetzlicher Verlust für seine Familie und alle, die ihm nahestanden. Er war ein energischer Mann, der das, was er wollte auch ganz tat, er war ein unbestechlicher Charakter und ein treuer Freund. Wir werden ihn lange betrauern und nie vergessen.

R. I. P.

Digitized by Google

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Besuch der Lütticher Weltausstellung.

Unter Bezugnahme auf die früheren Benachrichtigungen, betreffend den Besuch der Lütticher Weltausstellung, sei hierdurch mitgeteilt, daß alle weiteren Mitteilungen nur denjenigen unserer Herren Mitglieder zugesandt werden, die sich zur Teilnahme angemeldet haben. *Die Geschäftsführung.*

Für die Vereinsbibliothek

sind eingegangen:

Bronn, J. (Berlin-Wilmersdorf): *Zur Schmelzpunktsbestimmung von keramischen Produkten.* (Sonderabdruck aus der „Zeitschrift für angewandte Chemie").

Rupe, H.: *Notiz über die chemische Untersuchung prähistorischer Gräberfunde von Castaneda.* (Sonderabdruck aus den Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel).

Société Belge des Ingénieurs et des Industriels: *La Réforme de l'Enseignement Technique Supérieur.* Rapport sur les discussions du Comité d'Études par Georges de Leener.

Dr. ing. Otto A. Böhler, Kapfenberg: *Wolfram- und Rapidstahl.* Siderologische Untersuchungen.

Ministère de l'Industrie et du Travail de Belgique: *Nouvelles Expériences sur les Lampes de Sureté* par V. Watteyne et S. Stassart. (Extrait des Annales des Mines de Belgique, tome X.)

d'Audrimont, René: *1. Note préliminaire sur une nouvelle méthode pour étudier expérimentalement l'allure des Nappes Aquifères dans les terrains perméables en petit. 2. L'Allure des Nappes Aquifères contenues dans des terrains perméables en petit, au voisinage de la mer. 3. Note sur les Conditions Hydrauliques de la Campine.* (Sonderdrucke.)

Wedding, Hermann, Professor Dr.: *The defects in ingot-iron castings.* (Sonderdruck).

Nowicki, R.: *Beiträge zur Untersuchung der Grubenwetter.* (Sonderdruck.)

Martens, A., Professor, Geh. Regierungsrat: *Vorschriften für die Lieferung von Gußeisen, aufgestellt vom Verein deutscher Eisengießereien.* (Sonderdruck.)

Jahresbericht und Lehrpläne der Königlichen Fachschule für die Stahlwaren- und Kleineisenindustrie des Bergischen Landes zu Remscheid, 1904.

Humann und Abshoff, Ingenieure: *Die Talsperren und ihre Einwirkung auf die allgemeine Wasserwirtschaft in Deutschland, insbesondere im Wesergebiete.*

Siebentes Programm der Königlichen höheren Maschinenbauschule in Breslau.

Die Programme für das Studienjahr 1904/05 von folgenden technischen Hochschulen:

Aachen, Berlin, Braunschweig, Danzig, Darmstadt, Dresden, Hannover, Karlsruhe, München und Stuttgart;

sowie ferner von den Bergakademien:

Berlin, Clausthal und Freiberg.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Brandes, H., Ingenieur der Cie. Minera de Peñoles, Mapimi (Est Durango) Mexiko.
Brauns, Hugo, Hütteningenieur, Dortmund, Göbenstr. 32.
Brückner, M., Kaufm. Vorstand des Install.-Bureau der Allgem. Elektr.-Ges., Erfurt, Neuwerkstr. 45/46.
Hartmann, Karl, Direktor, M. v. Weiß, Csepel bei Budapest.
Jacobs, Otto, Chef de service des aciéries Thomas et Martin, Taganrog (Süd-Rußl.).
Kauermann, A., Oberingenieur und Prokurist der Duisburger Maschinenbau - Aktien - Gesellschaft vorm. Bechem & Keetman, Duisburg, Realschulstr. 42.
Koerfer, A., Hochofenchef des Hasper Eisen & Stahlwerks, Haspe i. W.
Kuntze, Joh., Ingenieur, Karlsruhe-Mühlburg, Rheinstraße 27.
Müller, P., Generaldirektor a. D., Köln, Richard Wagnerstraße 35 II.
Nonnast, Ernst, Direktor der Oberschlesischen Zinkhütten-Aktien-Ges., Kattowitz O.-S.
Pieler, Karl, Ingenieur, Kattowitz O.-S., Schloßstraße.
Reißig, Heinr., Direktor, Leipzig-Reudnitz, Kohlgartenstraße 71.
Roemer, Alfr., Ingenieur, Siderurgica Savona, Savona, Italien.
Schanzer, R., Zivilingenieur, Genua, Via Luccoli 17.
Schemmann, Fritz, Ingenieur, Dortmund.
Wiskott, Königl. Bergwerksdirektor, Waltrop, Kreis Recklinghausen.

Neue Mitglieder.

Baackes, Frank, Vizepräsident der American Steel and Wire Co., The Rookery Building, Chicago, Jll., U. S. A.
Brüninghaus, Wilhelm, Werdohl i. W.
Dörrenberg, Rich., in Fa. Rohde & Schmachtenberg, G. m. b. H., Düsseldorf-Oberkassel, Düsseldorf, Freiligrathstr. 26.
Dujardin, Pierre Felix, Ingenieur, Technisches Bureau für Elektro-Metallurgie, Stahl- und Eisenfabrikation, Düsseldorf, Breitestraße 71.
Elshorst, Richard, Direktor, in Fa. Stellawerk Akt.-Ges. Wilisch & Co., Fabriken feuerfester Produkte, Homberg a. Rhein.
Fabricius, Herm., Duisburg.
Fölzer, Paul, Ingenieur in Fa. Siegen-Lothringer Werke vormals H. Fölzer Söhne, Abt. Hagendingen i. Lothr.
van Hasselt, F., Dr. jur., in Fa. Ruys & Co., Rotterdam.
Lehmann, M., Geh. Marine-Baurat a. D., Abnahme-Ingenieur für die Kaiserliche Marine, Düsseldorf, Worringerstr. 68 II.
Mayer-Etscheit, Jos., Geschäftsführer des Stahlformguß-Verbandes, Düsseldorf, Reichsstr. 24.
von Nottbeck, Berend, Betriebsassistent am Stahlwerk der Société métallurgique Dnieprovienne, Zaporoje-Kamenskoje, Gouv. Jekaterinoslaw, Rußl.
Richter, H., Direktor, Thyssen & Co., Mülheim a. Ruhr.
Schumann, Kaufm. Direktor und Vorstandsmitglied der Westfälischen Stahlwerke, Bochum.
Schwier, C., Betriebschef des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Dortmund, Oesterholzstr. 124.
Steinmüller, Lebr., Ingenieur, Gummersbach.
Stolle, Paul, Betriebsingenieur der Stahl- und Preßwerke C. Dengg & Co., Wien III, Erdbergerlände.

Verstorben.

Lueg, Wilhelm, Prokurist, Sterkrade.
Schütte, Aug., Hüttendirektor, Hilden.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 24 Mark jährlich exkl. Porto.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigiert von

Dr. ing. E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Teil

und

Generalsekretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirtschaftlichen Teil.

Kommissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Nr. 12. | 15. Juni 1905. | 25. Jahrgang.

Stenographisches Protokoll

der

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

am Sonntag, den 14. Mai 1905, nachmittags $12^1/_2$ Uhr

in der Städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

(Schluß von Seite 637.)

—

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Abrechnung und Entlastung für 1904.
3. Der gegenwärtige Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung. Vortrag von Geh. Regierungsrat Professor Dr. W. Borchers-Aachen.
4. Die elektrischen Schweißverfahren, ihre Praxis und ihre neuesten Apparate. Vortrag von Zivil-Ingenieur Dr. H. Zerener-Pankow (Berlin).
5. Bericht über die Weltausstellung in Lüttich.

Erster stellvertretender Vorsitzender Kommerzienrat **Brauns**-Dortmund: Ich eröffne die Diskussion über den Vortrag des Hrn. Geh. Regierungsrat Prof. Dr. W. Borchers-Aachen:

Ueber den gegenwärtigen Stand der elektrischen Eisen- und Stahlerzeugung,

und erteile das Wort Hrn. Ingenieur Gin.

Hr. Ingenieur **Gustave Gin**-Paris. M. H.! Bevor ich auf die wohlwollende Einladung, vor deutschen Eisenhüttenleuten zu sprechen, antworte, bitte ich um die Erlaubnis, einige Daten klarzustellen, die für die Geschichte der elektrischen Stahlgewinnung von Bedeutung sind. Mein Kanalofen, von dem Ihnen Hr. Professor Borchers eine Zeichnung vor Augen geführt hat, datiert vom Jahre 1904. Zum erstenmal versucht wurde er im Jahre 1902 und patentiert zu Anfang 1903.

Meine ersten Untersuchungen in bezug auf die elektrische Stahlerzeugung fallen zusammen mit denjenigen des bedeutenden schwedischen Erfinders, Professor Gustav de Laval. Ich habe dann zu Anfang des Jahres 1897 ein Patent, betreffend die Wirkung eines Oxydbades von

Erdalkalien auf flüssiges Roheisen, welches die Rolle der Kathode vertritt, genommen. Ferner habe ich kürzlich zwei neue Patente angemeldet, von denen das eine auf dem Prinzip der Erwärmung in den Kanälen mittels des Jouleschen Wärmeeffekts beruht, und das letzte auf einem neuen Prinzip. Im Jahre 1903 habe ich das Monopol zur Ausbeutung meiner elektrischen Stahlverfahren für Deutschland Hrn. Wilhelm Brüninghaus übertragen, der die Gesellschaft Deutsche Elektrische Stahlwerke unter Mitwirkung der Firma Siemens & Halske und zweier anderer deutscher Firmen gegründet hat. Diese Gesellschaft hat in Plettenberg eine Versuchsanlage gebaut, welche den elektrischen Strom von den Lenne-Elektrizitäts- und Industrie-Werken bezieht. Mein Kanalofen ist dort installiert und hat bereits funktioniert. Ich gedenke, die erhaltenen Resultate in aller Kürze veröffentlichen zu können und den nach meinem Verfahren hergestellten Stahl den deutschen Metallurgen zur Beurteilung zu unterbreiten. Ich werde gleichfalls in nächster Zeit die Selbstkosten auf das genaueste feststellen können, die selbstredend nach dem Preise des elektrischen Stromes sehr verschieden sind. Ehe ich endgültig an diese Frage herantrete, die berechtigterweise alle diejenigen, die an den Fortschritten der Eisenindustrie Anteil nehmen, beschäftigt, möchte ich, wenn Sie gestatten, einige Betrachtungen anstellen, die wert zu sein scheinen, Ihre Aufmerksamkeit auf die Anwendungsbedingungen der elektrischen Energie bei der Stahlfabrikation hinzulenken.

Die Elektrizität ist die geschmeidigste, lenk- und folgsamste aller Kräfte und muß im allgemeinen als eine Luxuskraft betrachtet werden, deren Verwendung vornehmlich auf diejenigen Operationen zu beschränken ist, bei welchen sie sich allen anderen unbedingt überlegen zeigt und wo sie nicht ersetzt werden kann. Man kann nun in denjenigen bevorzugten Gegenden verschwenderisch mit ihr umgehen, wo sich große Wasserkräfte in hinreichender Zahl befinden, um die elektrische Energie zu einem sehr niedrigen Preise zu erzeugen. Von dem Gesichtspunkte der Stahlfabrikation zeigt sich die Überlegenheit der elektrischen Energie hauptsächlich durch den hohen Nutzeffekt und die Genauigkeit der Operationen. Es ist leicht, sich den großen Wärmeeffekt der elektrischen Öfen zu erklären, wenn man bedenkt, daß, wie es wenigstens in meinem Ofen der Fall ist, die Wärmeabgabe in dem Metallbade selbst vonstatten geht, d. h. in einem Raume, der 7 kg für das Kubikdezimeter wiegt und von 0 bis 1800° ungefähr 2700 Kalorien in sich aufnehmen kann, während die Gase des Martinofens unter demselben Volumen nur zwei Dezigramm wiegen und von 0 bis 1800° nur ein Viertel der Kalorien aufspeichern können. Das Verhältnis der Wärmekonzentration der beiden Räume (milieus) beträgt also 1 zu 10000. Hieraus folgt, daß die mit Hilfe der elektrischen Energie bewirkten Operationen sich in Räumen von geringeren Dimensionen ausführen lassen, und sind die Emissions- und Ausstrahlungsverluste bedeutend geringer als diejenigen, die man beispielsweise beim Martinofen hat. Anderseits sind die Operationen im Martinofen durch Gasreaktionen auf das Metallbad sehr erschwert und es ist sehr schwierig, eine nach Wunsch neutrale oder reduktionsfähige Atmosphäre zu erhalten. Im elektrischen Ofen hingegen ist die Atmosphäre, wie man sie wünscht, und man könnte sogar hinzufügen, daß ihre Wirkung als null anzusehen ist. Nachdem die störenden Reaktionen auf ein Minimum beschränkt sind und die Einführung von Stahlzusätzen nach Wunsch regulierbar ist, darf man annehmen, daß man mittels des elektrischen Ofens Stahle mit fast mathematisch genau begrenzten Unterschieden herstellen kann. Hieraus kann man zunächst schließen, daß der elektrische Ofen sich in allernächster Zeit das Monopol für die Fabrikation von Qualitäts- und Spezialstahlen erobern wird und daß dieser Erfolg wahrscheinlich sich sehr schnell vollziehen wird, wie beim hochprozentigen Silizium und Ferrochrom mit niedrigen Kohlenstoffgehalten der elektrische Ofen heute den Hochofen verdrängt hat. Als weitere Schlußfolgerung ergibt sich, daß der elektrische Ofen in der genauesten Weise halbfeine Stahle herzustellen erlaubt, d. h. diejenigen, die augenblicklich im Martinofen nur mit ausgewähltem Material erhalten werden.

Wenn aber das Gesagte technisch möglich ist, steht dann zu befürchten, daß die elektrische Stahlfabrikation die Eisenindustrie umzuwälzen droht? Dieses ist die Frage, welche man mir oft vorgelegt hat. Und ich trage kein Bedenken, darauf mit „Nein" zu antworten. Es wird keine Umwälzung, sondern nur eine weitere Fortentwicklung sein, die niemand zu erschrecken braucht und soll. Die äußerst elastische Rolle der elektrischen Energie kann bei der einfachen Kohlung des Stahles und auf dem Wege der Verfeinerung begrenzt bleiben oder aber sie kann weitergehen bis zur gänzlichen Fabrikation, die ihren Anfang nimmt beim Erz. Die ökonomischen Verhältnisse können entweder das Feld des elektrischen Ofens beschränken oder erweitern. Ganz naturgemäß haben die ersten Erfinder die Fabrikation zuerst vom Rohstoff ab versucht, aber da sie für den Anfang sich die schwierigste Aufgabe gewählt hatten, so mußte der Erfolg auf sich warten lassen. Später haben die Erfahrungen zur Fabrikation aus Schrotten hingeführt, indem man die eigentliche Reinigung auf ein Minimum beschränkte und der elektrischen Energie nur die Rolle eines Schmelzprozesses überließ. Später ist man übergegangen zur Reinigung des Roheisens, das vorher

in einem Kupolofen flüssig gemacht wurde, wobei der Kohle der Schmelzprozeß als solcher, und der elektrischen Energie nur die Reinigung zufiel. Von diesem Gedanken ausgehend, habe ich meine Versuche in Plettenberg vorgenommen und stehe schon seit zwei Jahren in Unterhandlungen mit bedeutenden Stahlwerken behufs Anwendung dieses Prinzips, sei es bei direkter Verwendung von Roheisen aus Hochöfen, sei es auf dem Wege der einfachen Stahlverfeinerung, den man durch ein unvollständiges Überblasen im Bessemerkonverter oder durch eine vorbereitende Reinigung im Martinofen erhalten würde. Als ich vor zwei Jahren dem Direktor eines französischen Stahlwerkes gegenüber äußerte: „Der elektrische Ofen muß in Ihrem Werke der Verfeinerung des Martinstahls dienen," antwortete er mir: „Unser Martinstahl bedarf keiner Verfeinerung." Ich habe ihm erwidert und ich sage noch heute: „Das Problem ist gestellt und die Zukunft wird entscheiden."

Um einige Worte über den Selbstkostenpreis zu sagen, so nenne ich die Verschiedenheit des Hauptfaktors, das heißt den Verbrauch der elektrischen Energie. Bei der integralen und von reichen Erzen ausgehenden Fabrikation berechnet sich der Stromverbrauch für die Tonne fertigen Stahles auf 3400 KW.-Stunden. Wahrscheinlich wird man dahin gelangen, ihn ebenso wie den Verbrauch des Koks durch die Verwendung von Kohlenoxyd als Reduktionsmittel ein wenig zu verringern. Wenn man von Schrotten oder Roheisen in festem Zustand ausgeht, berechnet sich der Stromverbrauch auf 900 bis 1200 KW.-Stunden. Der durch Raffinierung von flüssigem Roheisen gewonnene Stahl wird 500 bis 600 KW.-Stunden erfordern. Endlich kann man den Stromverbrauch auf 250 bis 300 KW. ermäßigen, wenn man den Stahl aus dem Bessemer- oder Martinofen nimmt und von dem elektrischen Ofen nur auf die gewünschte Qualität bringt. Da die übrigen Verfeinerungsbedingungen wenig verschieden sind von denjenigen, welche man bei der Fabrikation im allgemeinen beobachtet, so erlauben die Zahlen, welche ich eben angegeben habe, annähernd den Selbstkostenpreis des Stahles zu bestimmen, das heißt für einen bestimmten Ort und bei gegebenen Verhältnissen.

In der Tat ist es wahrscheinlich, daß der elektrische Ofen berufen ist, nicht der Konkurrent oder der Feind, sondern der Helfer und Verbündete der gegenwärtig bestehenden Öfen zu werden; er wird seinen Einzug halten in der Eisenindustrie mit Hilfe der neuen Mittel der Verwendung der Hochofengase. Und sobald diese Vereinigung sich vollzogen haben wird, wird die Metallurgie mit einem vollendeteren Organismus ausgerüstet sein, sie wird ihr Tätigkeitsfeld erweitert haben und wir sind einen Schritt weiter gekommen auf dem Wege der menschlichen Zivilisation. (Beifall.)

Geheimer Bergrat Professor Dr. **H. Wedding**-Berlin: M. H.! Interessant war der Ausspruch des letzten Herrn Redners, daß die elektrische Verfeinerung des Stahls, die vorzunehmen am häufigsten in der Absicht läge, Luxus wäre. Indessen ist es nicht ausgeschlossen, darin doch einen Fortschritt zu suchen. Bedenklich aber ist es, die Versuche fortzusetzen, Eisenerze zu reduzieren. Man muß zur Reduktion der Eisenoxyde, die man nicht durch Dissoziation erreichen kann, wenn irgend möglich, Kohlenoxyd, nicht Kohlenstoff verwenden. Man reduziert durch Kohlenoxyd mit geringeren Temperaturen (bis zu 700°) ohne nennenswerten Wärmeverlust. Da aber im elektrischen Lichtbogen die Temperatur sehr hoch ist, muß die Reduktion durch Kohlenstoff erfolgen, und das ist wegen des erheblichen Wärmeverlustes aus ökonomischen Rücksichten zu vermeiden. Danach ist nicht abzusehen, wie auf Grund unserer Kenntnisse ein praktisch ökonomischer Erfolg bei der Reduktion der Eisenerze durch Elektrizität erzielt werden kann. Auch unter günstigen Verhältnissen (Wasserkraft, Kohlenmangel) wird die elektrische Reduktion nie den Hochofenprozeß verdrängen können. Ich will mich einer Äußerung darüber enthalten, ob man etwa mit Aufwendung höherer Kosten eine Besserung des fertigen Stahls durch Umschmelzen erreichen kann. Darüber kann nur die Untersuchung des Kleingefüges und der physikalischen Eigenschaften Aufschluß geben; aber man muß entschieden abraten, weitere Versuche, Eisenerze durch Elektrizität zu reduzieren, vorzunehmen.

Hr. **Eichhoff**: M. H.! Gestatten Sie mir, daß ich Ihre Aufmerksamkeit eine kurze Zeit in Anspruch nehme. Der elektrische Betrieb für die Herstellung von Stahl ist, soweit wie die Sache sich heute entwickelt hat, nur für die Erzeugung besserer Qualitäten Stahl zur Anwendung gelangt. Ich weiß, daß die Herstellung des Stahls im Héroult-Ofen so weit vorgeschritten ist, wie das nach unserer heutigen Kenntnis der metallurgischen Eigenschaften des Stahls möglich ist, und daß sehr gute Qualitäten nach diesem Prozeß hergestellt werden. Anderseits werden aber auch immer höhere Anforderungen an das zu erzeugende Material gestellt. Ich brauche nur an die Waffentechnik und an die Verwendung des Materials für den Automobilbau zu erinnern, um Ihnen klarzumachen, daß jeder Fortschritt in der Erreichung einer besseren Qualität von großer Bedeutung für die Entwicklung der Industrie werden kann. Ich glaube, daß die Martin- und Thomas-Prozesse, wenn auch täglich noch Fortschritte gemacht werden, doch mehr oder weniger an die Grenze gelangt sind, wo eine Steigerung der Qualitäten in nennenswertem Maße nicht mehr ein-

treten wird. Die elektrische Stahlerzeugung gestattet eine Steigerung der Qualität, und es wird daher ihre Aufgabe sein, alle möglichen Versuche, die Qualität zu verbessern, anzustellen und uns ein Material zu verschaffen, welches höheren Anforderungen genügt. Die Fabrikation des Elektrostahls muß sich daher auch in erster Linie mit der Erzeugung hochwertiger Qualitätsmaterialien befassen. Ich kann Ihnen mitteilen, daß im Héroultschen Ofen etwa 4000 t Stahl erzeugt und zum Absatz gekommen sind, und zwar mit dem besten Erfolge in bezug auf die Qualität; die Qualität ist derjenigen des Tiegelstahls gleichwertig gewesen und hat diese in gewisser Beziehung übertroffen. Was die verschiedenen Prozesse angeht, so weiß jeder Hüttenmann, daß die Qualität des erzeugten Materials in enger Beziehung zu der Schlacke steht, unter welcher das Material geschmolzen ist. Jeder Thomas- oder Martinprozeß wäre undenkbar, wenn nicht zuerst gewisse Zusammensetzungen der Schlacke geschaffen würden. Die Einwirkung der Schlacke auf die Bestandteile des Stahls ist von der größten Bedeutung. Je energischer nun eine Schlacke auf das Stahlbad einwirken kann, je schneller die Bestandteile des Roheisens oder des sonstigen Schmelzgutes, welche wir als schädlich betrachten, aus dem Stahl entfernt werden, desto günstiger ist dies für den Verlauf des Erzeugungsprozesses und die Güte des Erzeugnisses. Sie wissen alle, daß man in dem Thomaskonverter oder Martinofen nicht in der Lage ist, über gewisse Temperaturen hinauszugehen, und daß dadurch die Einwirkung der einzelnen Elemente aufeinander begrenzt wird. Wenn man nun in einem elektrischen Ofen in der Lage ist, die Temperaturen sehr viel höher zu gestalten, als es bisher möglich war, so erhellt daraus, daß wir eine ganz andere Einwirkung der Schlacken auf den Stahl und das Roheisen bekommen, und daß wir eine viel energischere Einwirkung bekommen, als es bisher möglich gewesen ist. Aber wir bekommen auch eine viel energischere Legierung der einzelnen Stoffe, welche sich im Stahl befinden. Nach altem Gebrauch und altem Glauben nehmen wir heute gewisse Erze, um gewisse Qualitäten Stahl oder Roheisen herzustellen Aus anderen Erzen können wir sie nicht machen. Der Grund z. B. dafür, daß heute noch viel steirische und schwedische Erze verarbeitet werden, liegt darin, daß in dem Roheisen, das aus den Erzen hergestellt wird, aus irgendwelchen Gründen Legierungen von Stoffen vorhanden sind, welche sich in unseren bisherigen Stahlerzeugungsprozessen nicht genau herstellen lassen, mit anderen Worten: ein Werkzeug aus deutschen oder luxemburgischen Erzen nach bekannten Verfahren herzustellen, wird nie so gelingen, als wenn es aus steirischem Erz hergestellt wird. Die Legierungsverhältnisse sind verschieden. Je höher nun die Temperatur in einem Stahlbade ist, desto energischer werden der Kohlenstoff und die sonstigen Bestandteile, wie z. B. Silizium, sich mit dem Eisen legieren, und die Eigenschaften werden dadurch wesentlich beeinflußt.

M. H.! Von den Verfahren, welche uns heute vorgeführt worden sind, müssen wir, von diesem Gesichtspunkt ausgehend, das Héroultsche wohl in erster Linie in Betracht ziehen: erstens weil es durch Erhitzung der Schlacke energischer auf das Bad wirkt, zweitens weil die einzelnen Teile des Bades abwechselnd immer den hohen Temperaturen des Lichtbogens ausgesetzt werden, ohne daß die im Ofen herrschende Temperatur ungewöhnlich hoch ist. Es wird infolgedessen erreicht, daß die einzelnen Bestandteile des Bades in dieser hohen Temperatur zu der innigeren Legierung und Vermengung gezwungen werden, welche gerade die Eigenschaften des Stahls bedingen. Dadurch ist auch zu erklären, daß in diesem Prozeß ein Stahl erzeugt wird, der Eigenschaften besitzt, die von denjenigen abweichen, welche man heute kennt. Die fabrikmäßige Erzeugung hat ergeben, daß diese neuen Eigenschaften in der guten Richtung liegen, daß die Eigenschaften des Stahls sich verbessern, denn der Stahl hat bei dem gleichen Kohlenstoffgehalt eine höhere Zähigkeit. Beispielsweise hat Stahl, der 0,75 % Kohlenstoff enthält, die gleiche Zähigkeit wie der Stahl, der nach dem bisherigen Verfahren hergestellt ist und der 0,5 % enthält. Ferner ist eine auffallende Eigenschaft des Elektrostahls, daß er eine hohe Streckgrenze hat. Es sind Zugversuche gemacht worden, die bei Kohlenstoffstahl eine Elastizitätsgrenze von 80 % der Festigkeit ergeben haben. Das sind Ergebnisse, die gerade auf dem Gebiete der Steigerung der guten Eigenschaften des Stahls von Wichtigkeit sind, die gerade für die Verbesserung des Materials zum Automobilbau, zu Brücken- und Gebäudekonstruktionen Erfolge erwarten lassen. Leider sind bezüglich dieser neuen Eigenschaften noch so viele neue Erfahrungen zu machen, daß man noch nicht in der Lage ist, ein abschließendes Urteil über das Erreichbare zu fällen. Es sind noch viele Schwierigkeiten zu überwinden, und dasjenige, was in Patentschriften enthalten ist, ist der geringste Teil dessen, was in dem Prozeß geleistet werden kann.

Ich kann Ihnen mitteilen, daß ein Werk in Deutschland im Bau begriffen ist, in welchem das Héroultsche Verfahren ausgeübt werden soll, und welches im Laufe dieses Jahres in Betrieb kommen wird. Es ist bestimmt, das Verfahren in bezug auf die besseren Eigenschaften des Erzeugnisses auszubilden. Die Tatsache aber, daß schon über 4000 t hergestellt sind, gestattet die Behauptung, daß es sich nicht mehr um Versuche, sondern um ein Verfahren handelt, welches

vollständig als industriell gelten kann. Ich kann auch sagen, daß die finanziellen Ergebnisse der Fabrikation der 4000 t sehr schöne gewesen sind, und daß dadurch der Beweis erbracht ist, daß das elektrische Schmelzverfahren tatsächlich in der Lage ist, mit den andern bisher bekannten Verfahren zu konkurrieren zur Erzielung gewisser Eigenschaften und besserer Qualitäten. Die Hoffnung von Héroult, das Verfahren so auszubilden, daß es mit minimalen Preisunterschieden dem Bessemer- und Martinstahl bezüglich der Gestehungskosten gleichkommt, muß hingenommen, aber durch die Praxis noch bewiesen werden. (Lebhafter Beifall.)

Hr. **Engelhardt**-Berlin. M. H.! Ich möchte bezüglich der Ausführungen des Herrn Vorredners einige Punkte hervorheben und insbesondere bei den Herren nicht den Eindruck aufkommen lassen, als wenn das Héroultsche Verfahren das einzige Verfahren wäre, welches Erfolge in der Praxis erzielt hat. Wenn auch Héroult bereits 4000 t Stahl nach seinem Verfahren erzeugt hat, so hat Kjellin in seinem Induktionsofen auch bereits ein ganz ansehnliches nicht viel geringeres Quantum erzeugt. Ich glaube den Worten des Herrn Vorredners entnommen zu haben, daß er einer Konzentrierung der Wärme in der Schlackenschicht des Héroult-Ofens gegenüber dem Kjellinschen Verfahren einen Vorteil zumißt. Ich habe die Stahlerzeugung in dem Kjellinschen Ofen genau verfolgt und kann Sie aus eigener Anschauung versichern, daß es auch bei dieser Ofenkonstruktion gelingt, beliebig hohe Temperaturen zu erzeugen und daher auch die Schlacke so hoch zu erhitzen, als man will. Aber wenn man schon auf einen Vergleich dieser beiden Öfen eingeht und aus der verschiedenen Art der Erhitzung der Schlacke einen kleinen Vorteil für den Héroult-Ofen herausfinden will, so hat dieser Ofen auch mit einer jedenfalls viel mehr ins Gewicht fallenden Schwierigkeit zu kämpfen, auf die ich hier hinweisen möchte. Sie haben beim Héroult-Ofen Kohlenelektroden, und ich glaube nicht, daß man dafür garantieren kann, daß die Kohlenelektrode mechanisch so hält, daß niemals Teile derselben abfallen, in das Stahlbad fallen und den Kohlungsgrad in unerwünschter Weise beeinflussen. Diese Störungen kommen auch heute noch, soweit ich informiert bin, beim Héroult-Ofen vor. Wenn also die lokale Erhitzung der Schlacke vielleicht ein kleiner Vorteil ist, so ist der von mir erwähnte Umstand ein Nachteil, den ich doch nicht unterlassen möchte, bei einem Vergleiche der beiden Öfen in die Wagschale zu werfen.

Vorsitzender: Wird das Wort weiter gewünscht? — Das ist nicht der Fall. — Dann darf ich wohl die Diskussion schließen. M. H.! Ich glaube in Ihrem Sinne zu handeln, wenn ich vor allen Dingen Seiner Magnifizenz Hrn. Geheimen Regierungsrat Professor Dr. W. Borchers den Dank der Versammlung für seinen hochinteressanten Vortrag ausspreche, der uns in das wichtige Gebiet der Ausnutzung der Elektrometallurgie im Eisenhüttengewerbe eingeführt hat. (Beifall). Ebenso glaube ich auf Ihre Zustimmung rechnen zu können, wenn ich Hrn. Gin den Dank dafür ausspreche, daß er uns die Erfahrungen über sein Verfahren hier mitgeteilt hat. (Bravo!) Wir schließen damit den dritten Gegenstand der Tagesordnung ab und gehen über zu Punkt 4, dem Vortrag des Hrn. Ingenieur Dr. **H. Zerener**:

Die elektrischen Schweissverfahren, ihre Praxis und ihre neuesten Apparate.

Der Vortrag wird später in „Stahl und Eisen" im Wortlaut erscheinen; im nachstehenden sei inzwischen ein kurzer Auszug gebracht. Redner führte etwa folgendes aus:

Die Elektrizität könne zum Schweißen auf zweierlei Weise als Wärmequelle benutzt werden; einmal durch direkte Umwandlung in Wärme im Schweißobjekt, sofern dieses ein Elektrizitätsleiter sei, und das andere Mal durch Benutzung des Davyschen Lichtbogens. Diese zwei prinzipiell voneinander so verschiedenen Anwendungen seien durch vier grundlegende Verfahren repräsentiert: es seien die elektrischen Schweißverfahren von Thomson und Lagrange-Hohe sowie von Benardos und Zerener (dasjenige des Vortragenden). Alle sonstigen Versuche auf diesem Gebiete schlössen sich diesen Verfahren an, welche Vortragender nun ihrem Wesen nach schildert und ihre Anwendung, sowie die in Betracht kommenden Apparate durch eine Reihe von Lichtbildern erläutert. — Hier flocht Redner auch die Erfahrungen ein, die er in der Praxis gesammelt, und beschrieb die neuesten Maschinen der Widerstands- und Lichtbogen-Schweißung. Besonders betonte er neben den Lichtbogenverfahren und dem Lagrange-Hoheschen Verfahren, das nur noch historische Bedeutung habe, das Widerstandsschweißverfahren von dem Amerikaner Elihu Thomson, auf den eigenartigen Fall hinweisend, daß es kurz nach der freiwilligen Aufgabe der deutschen Patente in Deutschland zur Einführung gekommen und ihm möglich gewesen sei, große Werke dafür zu interessieren. Das Fallen des Schutzes für das Verfahren schlösse aber natürlich den Schutz für Maschinen und Apparate nicht aus. Dadurch, daß jetzt die Schweißmaschinen der Thomson Electric-

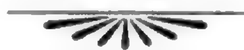
Welding Co. von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft der Industrie und den Gewerben zugeführt und den verschiedenen Zwecken, der deutschen Arbeit entsprechend, angepaßt würden, gewönne das Widerstandsschweißverfahren eine Bedeutung, welche die Lichtbogenverfahren nie besessen hätten. Das Widerstandsschweißverfahren sei ein produktives, ein Fabrikationsverfahren, während die Lichtbogenverfahren in der Hauptsache Hilfsverfahren hätten sein wollen und wären. Ihre Anwendung sei von selbst gegeben, sowohl beim Schweißen wie beim Löten, so daß niemand über deren Nutzen bei bestimmten Arbeiten im Zweifel gewesen sei. Bei der elektrischen Widerstandsschweißung wäre dies anders. Da würden zuweilen Zweifel geäußert über die Ausdehnungsmöglichkeit ihrer Anwendung, und man fragte, in welchen Industrien und in welchen Gewerben, bei welcher Fabrikation sie vorteilhaft in Anwendung gebracht werden könne, obwohl sie schon für die Rohr- und Rohrschlangenfabrikation, die Röhrenkessel-, Fassoneisen-, Räder-, Fahrrad- und Ketten-Fabrikation usw. benutzt würde. Das seien müßige Fragen, denn es gäbe keinen Ingenieur, der die Einzelheiten aller Fabrikationen kenne oder sich vermessen würde, kommende Konstruktionen in einer ihm bekannten Fabrikation vorauszusehen. Man hätte bisher bei Konstruktionen aller Art noch nicht an den Ersatz von Schrauben, Laschen und wie die tausend Verbindungsmittel alle heißen, durch direkte Verbindung der Metalle, sogar verschiedener Metalle nicht denken und daher für die einzelne Fabrikation, wie sie auch heißen möge, die Widerstandssteigerung nicht vorsehen können; sie sei eben bisher ebenso wie die anderen elektrischen Schweißverfahren unter Ausschluß der Öffentlichkeit gebraucht worden und hätte deswegen noch nicht als selbstverständliches Verbindungsmittel bei der Konstruktion berücksichtigt werden können. Man müsse vor allem das Verfahren an sich recht bekannt werden lassen, den verschiedenen Fabrikationen näher führen, dann aber müßte auch jede derselben die elektrische Widerstandsschweißung als ein wertvolles Fabrikationsmittel scharf ins Auge fassen und ihre Konstrukteure müßten mit den Elektrikern zusammenarbeiten, um zweckentsprechende Schweißmaschinen zu schaffen. Die Anregung könne keine wirksamere sein, als durch den Verein deutscher Eisenhüttenleute, welche das Material für alle Metallindustrien schafften und deren Verbindungen die weitestgehenden und mächtigsten seien. — Auch an diesen Vortrag schloß sich eine Besprechung an.

Punkt 5 der Tagesordnung: „Bericht über die Weltausstellung in Lüttich“ mußte aus den vom Vorsitzenden in der einleitenden Ansprache angegebenen Gründen ausfallen.

(Schluß gegen 4 Uhr nachmittags.)

* * *

Das wie üblich sich anschließende Festmahl verlief wegen der vorangegangenen Trauerfeier ohne die sonst gewohnte Fröhlichkeit, und Reden wurden nicht gehalten. Dem verstorbenen Ersten Vorsitzenden weihte Dr. Beumer ein stilles Glas. Indem er an das von Dr. Schrödter angeführte Goethesche Wort „Sich wehren bringt Ehren“ erinnerte, gedachte er ferner des Kampfes um die akademische Freiheit und brachte die Absendung eines Telegramms an den Vorsitzenden des ehemaligen Studentenausschusses, cand. techn. Seck-Charlottenburg, in Anregung. Der Vorschlag wurde mit lebhaftem Beifall aufgenommen. Auf das Telegramm lief am andern Tage ebenfalls auf telegraphischem Wege eine Antwort ein, die bekundete, daß der Gruß der deutschen Eisenhüttenleute freudigen Widerhall gefunden hatte.



Das Verhalten des Koksschwefels im Hochofen.

Von **F. Wüst** und **P. Wolff** in Aachen.

(Mitteilungen aus dem Eisenhüttenmännischen Institut der Königl. Technischen Hochschule in Aachen.)

(Schluß von Seite 590.)

Schwefelbilanz des Hochofens. Um einen tatsächlichen Beleg für den Schwefelgehalt der Gichtgase bei einem neuen Hochofen zu haben, wurden die Hochofengase eines rheinisch-westfälischen Hochofens auf ihren Schwefelgehalt durch eingehende Untersuchungen geprüft. Dieselben fanden bei dem Betriebe des Ofens auf Puddeleisen und Thomaseisen statt. Die Temperatur an der Gicht des Ofens war immer sehr niedrig, im Durchschnitt 115 bis 120° C. Der Gasdruck in der Leitung betrug 35 bis 40 mm Wassersäule. Zum Auffangen von H_2S wurde Kadmiumazetat verwendet, zum Auffangen von SO_2 Bromsalzsäure mit Brom im Überschuß. Zur Bestimmung sämtlicher vorhandener Schwefelverbindungen wurde schließlich teils Kalilauge, teils bromhaltige Kalilauge benutzt. Die Gase wurden vom Hochofenstaub durch Glaswolle und Watte gereinigt. Auch wurde Sorge getragen, daß der Wasserdampf der Gase sich nicht schon in der Watte kondensierte. Zur Bestimmung von H_2S wurden zweimal 49 l Gas durch die Absorptionsgefäße (3 Stück) gesaugt; die Dauer des Durchleitens betrug das erste Mal 4 Stunden 20 Min., der Ofen ging auf Puddeleisen. Der zweite Versuch beim Betriebe des Ofens auf Thomaseisen dauerte 3 Stunden 50 Minuten; in beiden Fällen war weder eine Fällung, noch eine Trübung des Kadmiumazetats durch H_2S wahrzunehmen. Mit Bromsalzsäure als Absorptionsflüssigkeit wurden insgesamt drei Versuche gemacht, die beiden ersten bei dem Betriebe auf Puddeleisen, der dritte bei dem Betriebe auf Thomaseisen.

I. Bei dem ersten Versuch wurden 48,5 l Gas in 4 Std. 15 Min. durchgeleitet: 48,5 l enthielten 0,001375, oder 100 l 0,00279, f. d. Tonne Roheisen also 117 g Schwefel.

II. 48 l Gas wurden in 3 Std. 40 Min. durchgeleitet: 48 l enthielten 0,00119, also 100 l 0,0024, f. d. Tonne Roheisen also 103 g Schwefel.

III. 49 l Gas wurden in 4 Stunden 20 Min. durchgeleitet: 49 l Gas enthielten 0,0014025, also 100 l 0,00286, mithin f. d. Tonne Roheisen 122 g Schwefel.

Mit Kalilauge und bromhaltiger Kalilauge wurden vier Versuche gemacht. Der erste bei dem Betriebe auf Puddeleisen, die drei anderen bei dem Betriebe auf Thomaseisen.

I. 49 l Gas wurden in 4 Std. durchgeleitet: 49 l Gas enthielten 0,001526, also 100 l 0,0031, f. d. Tonne Roheisen also 135 g Schwefel.

II. 49 l Gas wurden in 5 Std. 30 Min. durchgeleitet: 49 l Gas enthielten 0,001375, also 100 l 0,0028, f. d. Tonne Roheisen also 123 g Schwefel.

III. 49 l Gas wurden in 5 Std. 45 Min. durchgeleitet: 49 l Gas enthielten 0,00165, also 100 l 0,0034, f. d Tonne Roheisen also 148 g Schwefel.

IV. 49 l Gas wurden in 5 Std. 20 Min. durchgeleitet: 49 l Gas enthielten 0,00176, also 100 l 0,00358, f. d. Tonne Roheisen also 153 g Schwefel.

Wedding* veröffentlicht eine Hochofenbilanz, bei welcher die in den Erzeugnissen (Roheisen, Gichtstaub, Schlacke) fehlenden 0,79 g Schwefel pro 100 kg Roheisen sich in den Gichtgasen fanden. Auf die Tonne Roheisen entfällt also in den Gasen die außerordentlich hohe Menge von 7,9 kg Schwefel. Höchst auffallend bei der Analyse ist, daß in dem Gichtstaub überhaupt kein Schwefel vorhanden gewesen sein soll. Es ist dies um so auffallender, als der Flugstaub alle jene Bestandteile enthält, aus welchen der Möller zusammengesetzt ist, jedoch in ganz anderen Mengenverhältnissen, und, wenn flüchtige Substanzen vorhanden waren, am meisten von diesen. Aus einem Hochofen von Pont-l'Evêque (Frankreich)** wurden die Gase zur Bestimmung ihres Schwefelgehalts 3,65 m unterhalb der Gicht abgezogen. Man konnte jedoch nur unbestimmbare Mengen davon nachweisen. Ebelmen spricht die unbegründete Vermutung aus, daß der Schwefel nur in der Nähe der Formen durch Zersetzung als H_2S, in höheren Regionen aber nur als CS_2 auftritt. Um nun eine Kontrolle über den Verbleib des Schwefels bei einem neueren Hochofen zu erhalten, wurde eine genaue Schwefelbilanz aufgestellt. Die für die Bilanz nötigen Materialien wurden bei dem an vorletzter Stelle angeführten Versuche gesammelt. Sofort beim Beginn des Versuches wurde mit dem Probenehmen der Schlacke begonnen. Im ganzen wurden acht Proben in ungranuliertem Zustande genommen, die ersten stündlich, die letzten jedesmal nach zwei Stunden. Von vier Roheisenabstichen wurde von Beginn des Versuches an eine genaue Durchschnittsprobe hergestellt; dann wurden von Koks, Erzen, Schlacken und Kalkstein, wie sie zur Versuchszeit verhüttet wurden, genaue Durchschnittsproben genommen. Fernerhin wurde die im Liter enthaltene Staubmenge bestimmt, und schließlich eine größere Probe Hoch-

* Wedding: „Handbuch der Eisenhüttenkunde" Bd. III 1904 S. 310 ff.

** Wedding: „Handbuch der Eisenhüttenkunde" Bd. III 1904 S. 237.

ofenstaub gesammelt. Die Durchschnittswerte von 15 Gasanalysen sind folgende:

	Vol.-Proz.	Gew.-Proz.
CO_2 . . .	10,49	15,93
O	0,06	0,07
CO . . .	28,16	27,23
H	2,58	0,18
CH_4 . . .	0,48	0,27
N	58,23	56,32

Der Koks enthielt:

Schwefel .	0,6899	%
Asche . .	10,204	„
Kohlenstoff	88,160	„

Außerdem noch ungefähr 1 % Stickstoff und geringe Mengen von Kohlenwasserstoffen. Von den 0,6899 % Schwefel im Koks sind 80,76 % in organischer Form gebunden. Der Kalkstein hatte: 42,97 % CO_2, 0,042 % S. Die Hochofenschlacke enthielt: 0,908 % S. Das Roheisen enthielt: C = 3,600 %, S = 0,033 %. Der Gichtstaub enthielt: C = 5,60 %, S = 0,166 %. Die Erze enthielten: CO_2 = 12,23 %, S = 0,123 %. Die verschiedenen Hüttenprozessen entstammenden Schlacken des Möllers enthielten:

a) 0,121 % S,
b) 0,113 „ S,
c) 0,078 „ S.

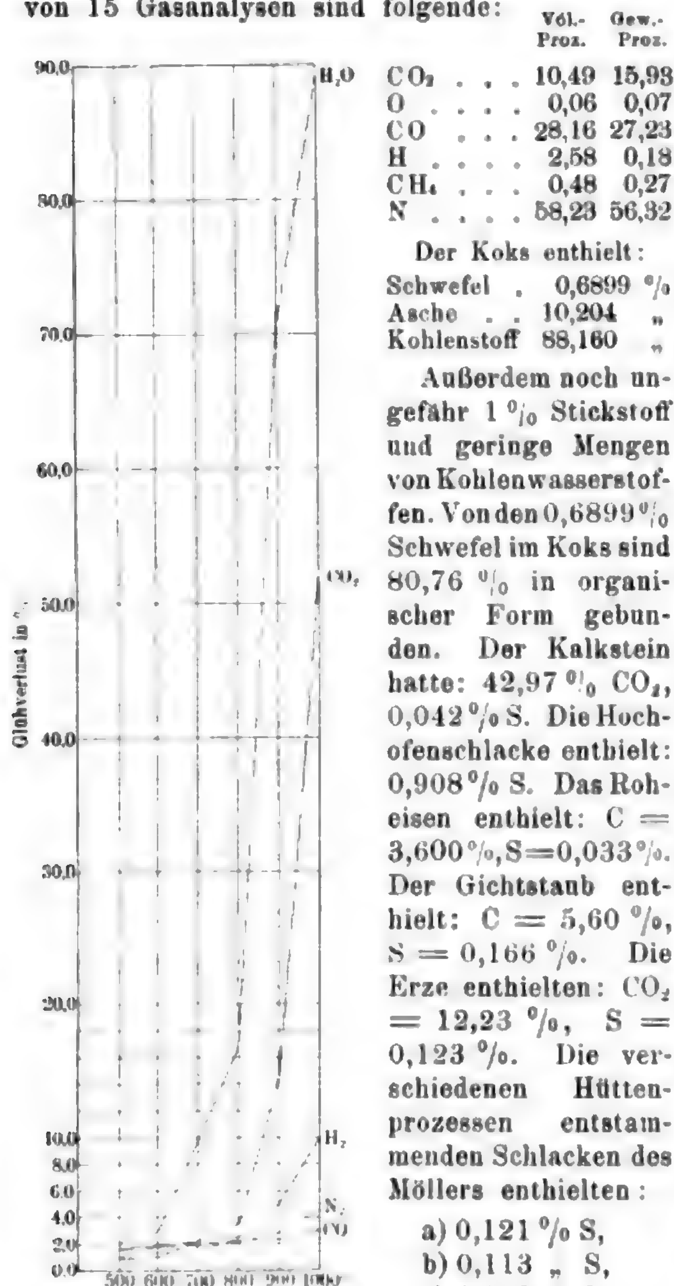


Abbildung 1.
Graphische Darstellung der Glühverluste des Koks beim Hinüberleiten der verschiedenen Gase.

Berechnung der Gasmenge. Auf 1000 kg Roheisen war der Gehalt an Kohlenstoff:

	kg
1. In 1000 kg Koks	881,600
2. In der Beschickung:	
a) in 143 kg Kalkstein m. 61,45 kg CO_2	16,590
b) in 2140 kg Erz mit 262,0 kg CO_2 .	71,450
3. In etwa 3000 cbm eingeblasener Luft mit 0,04 Vol.-Proz. CO_2	0,633
	970,273 C
Das Roheisen mit 3,602 % C entführt an Kohlenstoff	36,02
Der Gichtstaub entführt an Kohlenstoff (Annahme 4000 cbm Gas für 1000 kg Roheisen) 72 g Staub f. d. Kubikmeter, mithin 288 kg Staub mit 5,60 % Kohlenstoff . .	16,12
	52,14 C

Für das Gas verbleibt also eine Kohlenstoffmenge von 970,273 − 52,140 = 918,133 kg C.

Berechnung der in einem Kubikmeter Gas enthaltenen Kohlenstoffmenge. Das Gewicht eines Kubikmeters Gas in Kilogramm beträgt bei 760 mm Q.-S. und t = 0 Grad für: CO_2 = 1,966 kg/cbm, CO = 1,2509 kg/cbm, CH_4 = 0,7146 kg/cbm. Es ist also:

0,2816 × 1,2509 = 0,3522 kg CO
0,1049 × 1,966 = 0,2062 „ CO_2
0,0048 × 0,7146 = 0,0034 „ CH_4

Ein Teil CO enthält 0,428 Teile C
„ „ CO_2 „ 0,2727 „ „
„ „ CH_4 „ 0,7481 „ „

Es enthält also an Kohlenstoff in kg/cbm:

CO . . . 0,3522 × 0,428 = 0,1507 kg C
CO_2 . . . 0,2062 × 0,2727 = 0,0562 „ „
CH_4 . . . 0,0034 × 0,7481 = 0,0026 „ „

1 cbm Gichtgas enthält also 0,2095 kg C

Mithin kommen auf eine Tonne Roheisen:

$$\frac{918,133}{0,2095} = 4382 \text{ cbm Gas.}$$

Für die Tonne Roheisen benötigte der Ofen: 1000 kg Koks (trocken), 2765 kg Eisenstein und Schlacken 143 kg Kalkstein.

Der Möller ist folgendermaßen zusammengestellt:
1. Brauneisenstein: a) 7,5 %, b) 5,0 %.
2. Minette: a) graue Minette 52,5 %, b) rote Minette 12,5 %.
3. Schlacken, verschiedenen Hüttenprozessen entstammend: a) 7,5 %, b) 12,5 %, c) 2,5 %.

Auf die Tonne Roheisen fielen 1017 kg Schlacke.

Wenn sämtliche Einnahmen sowohl wie Ausgaben auf die Tonne Roheisen bezogen werden, stellt sich die Rechnung für die Bilanz wie folgt:

Schwefelbilanz.

Einnahmen.

	kg Schwefel
2142,0 kg Eisenstein m. 0,123 % S	2,6350
207,3 kg d. Schlacke unt. a) m. 0,121 % S	0,2508
345,6 kg d. Schlacke unt. b) m. 0,113 % S	0,3905
69,1 kg d. Schlacke unt. c) m. 0,078 % S	0,0538
143 kg Kalkstein mit 0,042 % S .	0,0600
1000 kg Koks mit 0,6899 % S . . .	6,8990
	10,2891

Ausgaben.

Es enthielten:	kg Schwefel
1000 kg Roheisen mit 0,033 % S .	0,3300
1017 kg Schlacke mit 0,908 % S .	9,2350
315,5 kg Flugstaub in 4382 cbm Gas und 0,166 % S .	0,5238
4382 cbm Gas mit 0,0034 % S . . .	0,1489
	10,2377

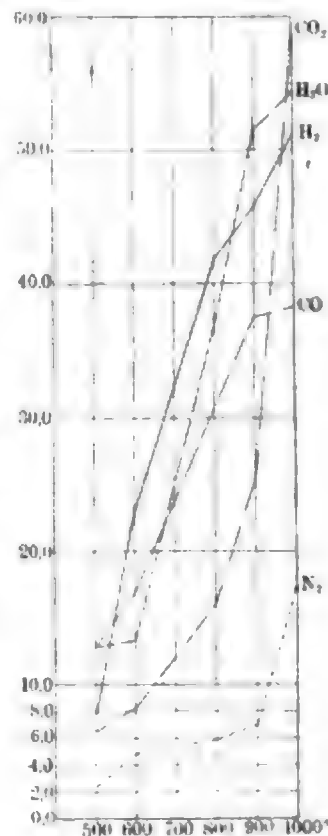


Abbildung 2.
Graphische Darstellung des durch Hinüberleiten der verschiedenen Gase verflüchtigten Schwefels in Prozent des Gesamtschwefelgehalts des Koks.

Es lag nun nahe, näher auf die Bedingungen einzugehen, unter welchen der durch die Hochofengase aus dem Koks vergaste Schwefel von der Beschickung, also den Erzen und dem Kalkstein, absorbiert würde. Bei der Ausführung der Versuche lag die Vorstellung zugrunde, daß der aus dem Koks im Hochofen bei etwa 1000° vergaste Schwefel sofort mit der Beschickung bei 1000° zusammentrifft, dann aufsteigend nacheinander mit den immer kühler werdenden Chargen in Berührung kommt. Die Anordnung der Versuche ersieht man aus Abbildung 3.

Über die Zusammensetzung des durch Darstellung und Mischung der einzelnen Gase hergestellten Hochofengases wurde durch Gasanalysen mittels des Orsat-Apparates eine stetige Kontrolle ausgeübt. Das Gas hatte folgende Zusammensetzung:

N	56,0	Vol.-Proz.
CO	28,0	„
CO_2	13,5	„
H	2,5	„

Bevor die Gase in den Gasometer eingeleitet wurden, waren sie sorgfältig gereinigt worden. Die Reinigung derselben geschah auf dieselbe Art und Weise, wie sie in den früheren Versuchen beschrieben worden ist. Das Kohlenoxydgas wurde dargestellt durch Erhitzen eines aus gleichen Teilen bestehenden Gemenges von Zinkstaub mit pulverisierter Kreide in einem innen und außen glasierten Porzellanrohr. Die Erhitzung wurde zuerst an der Seite bewerkstelligt, wo das Gas austreten sollte, um dann langsam bis zum andern Ende der Röhre fortzuschreiten, bis die Gasentwicklung aufhörte. Bevor das Gas in den elektrischen Ofen eingeleitet wurde, ging dasselbe noch durch eine Waschflasche mit Wasser; letztere wurde vorgelegt, damit das Gas immer einen geringen Grad von Feuchtigkeit hatte.

Der erste Ofen wurde angeheizt unter Durchleiten von ganz reiner getrockneter Kohlensäure bis zu einer Temperatur von 500 bis 600° C.; dann erst wurde das Porzellanschiffchen mit Koks in den Ofen hineingebracht, und sofort auch der Porzellanzylinder mit den feinen Porzellanröhrchen in den zweiten elektrischen Ofen geschoben, der so angeheizt worden war, daß seine Temperatur nicht mehr weit von der erforderlichen Höhe entfernt war. Nachdem alles dicht geschlossen war, wurde das Durchleiten der Kohlensäure eingestellt und dafür das Hochofengas eingeleitet in der Weise, daß stündlich etwa 1 bis 1,2 l durch die beiden Öfen hindurchgingen. Die Dauer eines Versuches betrug für die verlangte Temperatur 5 Stunden. Beim Abkühlen der Öfen wurde, wenn die Temperatur des ersten Ofens auf ungefähr 400° C. gefallen war, wiederum reine getrocknete Kohlensäure durchgeleitet. Der Koks in dem Porzellanschiffchen zeigte nie eine Spur von Verbrennung, schien sogar immer eine etwas dunklere Farbe angenommen zu haben. Das Eisenoxyd war aus Eisenoxalat durch Kalzinieren hergestellt; als Kalziumkarbonat wurde ein aus reinem kristallinischem Marmor hergestelltes Pulver verwendet. Beide Substanzen enthielten noch ganz geringe Schwefelmengen. Die Bestimmung des Schwefelgehalts geschah für Eisenoxyd und Kalziumkarbonat in gleicher Weise. Die Versuche ergaben die in nachstehender Tabelle angeführten Resultate:

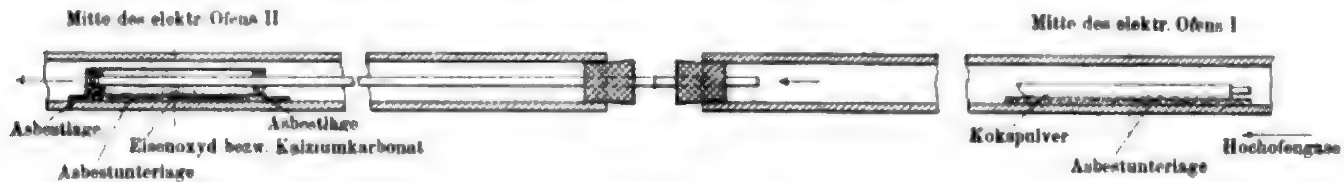


Abbildung 3.

Tabelle I. Fe_2O_3.

Temperatur des geglühten Koks ° C.	Glühverlust des Koks %	Aus dem Koks verflüchtigter Schwefel %	Verflücht. Schwefel in % des Gesamtschwefelgehalts %	Temperatur des geglühten Fe_2O_3 ° C.	Von Fe_2O_3 aufgefangener Schwefel in bezug auf die Kokseinwage %	Der von Fe_2O_3 aufgefangene Schwefel in % des insgesamt vergasten Schwefels %
1000 bis 1050	23,52	0,6232	44,32	250	0,3307	53,06
	23,78	0,6933	49,31	500	0,4439	64,02
	24,66	0.6632	47,17	600	0,4539	68,33
	24,51	0,8250	58,67	800	0,5741	69,58
	25,16	0,8211	58,39	900	0,5585	68,02
	30,43	0,7548	53,64	1000	0,4564	62,66

Das Eisenoxyd war bei 250° in Farbe und Aussehen ganz dasselbe geblieben, wie in ungeglühtem Zustande. Von einer Umwandlung in eine andere Oxydationsstufe des Eisens war nichts wahrzunehmen; trotzdem war schon über die Hälfte des Schwefelgehalts der Gase absorbiert worden. Bei 500° hatte das Eisenoxyd eine dunkle, blaue Farbe angenommen. Es hatte sich also Eisenoxyduloxyd und dann auch wohl Eisenoxydul gebildet. Metallisches Eisen hatte sich noch nicht gebildet. Bei einem der bei 500° unternommenen Versuche zeigte es sich, daß die geglühte Masse äußerst pyrophor war. Die Farbe des bei den höheren Temperaturen geglühten Eisenoxyds spielte ins Graue hinüber.

Die Bindung des Schwefels durch die verschiedenen Oxydationsstufen des Eisens kann nach einer Reihe von Reaktionen vor sich gehen. Bei Temperaturen von 700° C. ab findet die Absorption des Schwefels auch noch durch reduziertes metallisches Eisen statt. Die Tabelle zeigt uns nun, wie schon bei niedrigen Temperaturen eine starke Absorption des Schwefelgehalts der Gase stattfindet. Auffallend erscheint die geringe Schwefelaufnahme bei 1000°. Jedoch ist die Erklärung sehr einfach, wenn man sich die oben angeführte Art der Versuche vor Augen hält. Das Eisenoxyd kam, wie oben erwähnt, bei einer Temperatur in den elektrischen Ofen, die der verlangten relativ nahe kam. Waren nun 1000° gewünscht, so kam dasselbe bei einer Temperatur von etwa 800° in den Ofen, und dann erst langsam mit den reduzierenden Gasen in Berührung, welche durch die im ersten Ofen schon vorhandene Kohlensäure dazu im Anfang noch verdünnt, aber wohl schon schwefelhaltig waren. Die schwefelhaltigen Gase kommen zuerst also hauptsächlich mit der höchsten Oxydationsstufe des Eisens, dem Fe_2O_3, zusammen; hierdurch werden Sulfate gebildet, aber bei der sich rasch auf 1000° steigernden Temperatur sind diese nicht beständig und zersetzen sich, und der Schwefel entweicht so lange, bis metallisches Eisen entstanden ist, welches denselben als Schwefeleisen bindet.

Tabelle II. $CaCO_3$.

Temperatur des geglühten Koks ° C.	Glühverlust des Koks %	Aus dem Koks verflücht. Schwefel %	Verflücht. Schwefel in % des Gesamtschwefelgehalts %	Temperatur des geglühten $CaCO_3$ ° C.	Von $CaCO_3$ aufgefangener Schwefel in bezug auf die Kokseinwage %	Der von $CaCO_3$ aufgefangene Schwefel in % des insgesamt vergasten Schwefels %
1000 bis 1050	29,76	0,8681	61,74	250	0,0890	10,26
	28,99	0,8428	59,94	500	0,1406	16,68
	30,56	0,7519	53,47	600	0,3538	47,05
	22,36	0,5998	42,66	800	0,3888	68,08
	25,71	0,5753	40,91	900	0,4933	85,74
	25,77	0,5705	40,57	1000	0,5239	91,83

Kalziumkarbonat bindet den Schwefel unter Bildung von CaS und $CaSO_4$. Bei den mit Kalziumkarbonat unternommenen Versuchen zeigt uns die Tabelle ein ganz anderes Bild der Absorption des Schwefels. Bei 250 und 500° ist die Schwefelaufnahme äußerst gering, steigt aber von 600° an sehr rasch, um bei 1000° fast sämtlichen Schwefel aufgenommen zu haben. Die Dissoziation von Kalziumkarbonat beginnt, wenn auch äußerst langsam, bei 600°.* Auch aus obigen Versuchen kann man dies ebenfalls auf Grund der stärkeren Aufnahme des Schwefels bei 600° schließen. Die Entwicklung von CO_2 konnte erst deutlich bei 800° festgestellt werden. Zwischen 800 und 900° macht sich die Zersetzung des Kalksteins schon sehr stark geltend, um bei 920° einen geradezu stürmischen Charakter anzunehmen. War der Ofen einige Zeit bei 1000° in Betrieb, so ließ die Entwicklung ziemlich nach, um bald ganz aufzuhören. Bei 800° backte die Masse zusammen, bei 900 und 1000° konnte die Substanz als feste Röhre aus dem Zylinder herausgezogen werden. Durch die Kohlendioxydentwicklung wurde das Einströmen der Hochofengase in die Apparate etwas verlangsamt, um beim Nachlassen der Entwicklung wieder in gewohnter Weise vor sich zu gehen. Mit Wasser entwickelte das geglühte Kalziumkarbonat H_2S, woraus auf die Anwesenheit von CaS geschlossen werden kann.

* Richter: „Anorganische Chemie“ 1899 S. 363.

Versuche mit einem Gemenge von Fe_2O_3 und $CaCO_3$. Es wurde noch eine Reihe von Versuchen angestellt, um das Verhalten von Eisenoxyd und Kalziumkarbonat nebeneinander den schwefelhaltigen Hochofengasen gegenüber festzustellen. Zu diesem Zwecke wurden die schon zu den vorhergehenden Versuchen benutzten Substanzen im Verhältnis 1 : 1 vermischt. Im Prinzip war die Ausführung der Versuche dieselbe; es traten jedoch kleine Modifikationen ein, um eine größere Schwefelmenge dem Eisenoxyd und Kalkstein zuführen zu können. Zu diesem Zwecke erhielt der erste elektrische Ofen eine Porzellanröhre von 28 mm lichter Weite, um an Stelle des Porzellanschiffchens zwei Platinschalen mit Koks einführen zu können. Die beiden Platinschalen hatten zusammen die doppelte Oberfläche, wie das Porzellanschiffchen. In jeder derselben befand sich etwa 1,15 g Koks. Die Dauer eines Versuches betrug jedesmal für die betreffende Temperatur 6 Stunden. Die Resultate sind aus Tabelle III ersichtlich.

Die Trennung der Massen geschah auf Grund der magnetischen Eigenschaften des Eisens und seiner Sauerstoffverbindungen mit Hilfe eines großen Ankermagneten und eines Elektromagneten. Es sei übrigens bemerkt, daß diese Scheidung quantitativ nicht genau wurde; die Kalkmasse hatte eine mehr oder weniger starke Färbung durch die Eisenoxyde, und umgekehrt das Eisenoxyd durch den Kalk. Eisenoxyd dringt leicht in die Poren des Marmors ein und ist sehr schwer aus demselben zu entfernen. Bei dem ersten Versuche war das Aussehen der geglühten Masse dasselbe, wie in ungeglühtem Zustande, und fiel dieselbe als Pulver aus dem Zylinder heraus. Das Pulver war nicht viel magnetischer, wie das ungeglühte Eisenoxyd. Die bei 500° geglühte blaugraue Masse hatte dieselben magnetischen Eigenschaften, wie die bei 250° geglühte Substanz. Das bei 600 und 800° C.

Tabelle III. Fe_2O_3 und $CaCO_3$.

Temperatur des Koks	Glühverlust des Koks	Aus dem Koks verflüchtigter Schwefel	Vergaster Schwefel in % des Gesamtschwefels	Von Fe_2O_3 aufgefangen. Schwefel	Von Fe_2O_3 aufgefang. Schwefel in % des vergasten Schwefels	Von $CaCO_3$ aufgefang. Schwefel	Von $CaCO_3$ aufgefang. Schwefel in % des vergasten Schwefels	Von Fe_2O_3 und $CaCO_3$ aufgefang. Schwefel	Von Fe_2O_3 und $CaCO_3$ aufgefang. S in % des vergasten Schwefels	Temperatur, bei welcher Fe_2O_3 und $CaCO_3$ geglüht wurden
° C.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	° C.
	23,09	0,5837	41,51	0,3313	56,81	0,000	0,00	0,3313	56,81	250
1000	20,97	0,4683	33,31	0,2783	59,44	0,000	0,00	0,2783	59,44	500
bis	21,67	0,4382	31,17	0,2599	59,32	0,011	2,34	0,2709	61,66	600
	24,98	0,5694	40,49	0,1041	18,28	0,2954	45,78	0,2995	64,06	800
1050	22,30	0,4396	31,27	0,1804	41,03	0,1890	43,00	0,3694	84,03	900
	22,87	0,4847	34,47	—	—	—	—	0,4878	100,64	1000

geglühte Gemenge konnte nach dem Zerkleinern im Achatmörser leicht getrennt werden, dagegen gelang dies schwieriger, sobald die Temperatur von 800° beim Glühen überschritten wurde. Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß bis zu 500° C. der Schwefel aus den Gasen ausschließlich von dem Eisenoxyd aufgenommen wird. Auch bei 600° bleibt der Kalkstein noch fast ohne Einfluß auf die Absorption des Schwefels. Bei 800° jedoch ändert sich das Bild plötzlich; hier tritt der Kalkstein bezw. die Kalkerde mit starker Zurücksetzung der Eisenoxyde in den Vordergrund bei der Aufnahme des Schwefels aus den Hochofengasen. 800° ist diejenige Temperatur, bei welcher die Dissoziation des Kalksteins nach den vorherigen Versuchen in stärkerer Weise beginnt; die Bindung des Schwefels ist also auf die Bildung von Kalkerde zurückzuführen. Leider geben die beiden folgenden Versuche nur für den insgesamt aufgenommenen Schwefel richtige Werte an. Die Angaben für die von den einzelnen Bestandteilen aufgenommenen Schwefelmengen können wegen der unvollkommenen Trennung der Bestandteile nicht auch nur annähernd auf Genauigkeit Anspruch machen, jedoch läßt sich so viel schließen, daß der Kalk neben den Eisenoxyden seine Rolle als Hauptfaktor bei der Schwefelabsorption nicht einbüßte. Mit steigender Temperatur steigt diese Fähigkeit des Kalkes, den Schwefel aus den Gasen aufzunehmen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen über das Verhalten des Koksschwefels im Hochofen berechtigen zu folgenden Schlußfolgerungen: Der Koksschwefel gelangt im Hochofen, entgegen der allgemein üblichen Anschauung, nicht unversehrt bis vor die Formen des Hochofens, sondern er wird zu einem großen Teil schon vorher durch die aufsteigenden Hochofengase verflüchtigt, dann aus den Gasen zum größten Teil von dem Möller aufgenommen, und gelangt erst so vor die Formen des Hochofens. Bei 800° C. wird der Schwefel aus den schwefelhaltigen Hochofengasen hauptsächlich durch die Oxyde des Eisens aufgenommen, während von 800° an der Kalk diese Rolle übernimmt.

Die Herdofenstahlerzeugung aus flüssigem Roheisen.*

Von **Oskar Simmersbach.**

Als in den sechziger Jahren Henry Bessemers Verfahren zur Stahlerzeugung eine vollständige Umwälzung im Eisenhüttenbetriebe hervorrief, war Deutschland zum größten Teil auf den Bezug phosphorreiner Erze aus dem Auslande angewiesen, eine Abhängigkeit, welche die Entwicklung der deutschen Stahlindustrie erschwerte und in bestimmten Grenzen halten mußte. Erst die Umänderung des Bessemerverfahrens durch die Engländer Thomas und Gilchrist (1878), welche durch feuerfeste basische Ausfütterung der Birne und durch An-

* Wenngleich in dem vorstehenden, wegen Mangels an Raum verspätet veröffentlichten Aufsatz vielfach Bezug auf frühere Veröffentlichungen in „Stahl und Eisen" genommen ist, und somit Wiederholungen unvermeidlich geworden sind, so haben wir doch geglaubt, die Abhandlung ungekürzt aufnehmen zu sollen, da die Frage der Einführung des Martinprozesses vielerorts eine Tagesfrage bildet und der durch den Verfasser geführte Vergleich der verschiedenen Modifikationen des Herdbetriebes somit willkommen sein dürfte. Bei dem bei uns in Deutschland verbreiteten Thomasbetrieb fällt auf, daß durch den Abbrand ein erheblicher Verlust entsteht, der vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus zu bedauern ist; auch kommt dabei in Betracht, daß ein entsprechender Prozentsatz des Leistungsvermögens der Hochöfen von der Stahlproduktion in Abzug gebracht werden muß.

Die Redaktion.

wendung basischer Zuschläge eine Entphosphorung des Roheisens ermöglichten, brachte Deutschland in die glückliche Lage, seine phosphorreichen Erzlager ausnutzen und seine Stahlerzeugung damit dermaßen entwickeln zu können, daß selbst Großbritannien, die früher unumstrittene Vormacht des europäischen Eisenhüttengewerbes, überflügelt wurde, wie die nachstehende Statistik ergibt.

Stahlerzeugung.

Jahr	Deutschland t	Großbritannien t
1879	478 344	1 029 522
1880	624 418	1 320 561
1885	893 742	2 020 450
1890	1 613 783	3 637 381
1895	2 830 468	3 312 115
1900	6 645 869	5 130 800
1901	6 394 222	4 982 508
1902	7 780 682	4 987 611
1903	8 801 515	5 114 646

Der Anteil des Thomasverfahrens an der deutschen Stahlerzeugung stellte sich im letzten Jahre auf 62 %, während 5 % auf den Bessemerprozeß und 33 % auf das Siemens-Martinverfahren entfielen. Diese Ausbreitung des Thomasverfahrens wurde nicht zum wenigsten durch die niedrigen Gestehungskosten des Thomasstahls beeinflußt.

Trotz des großen Reichtums Deutschlands an phosphorreichen Eisenerzen, insbesondere in Lothringen, beginnt doch infolge ungünstiger Tarifverhältnisse in einzelnen Distrikten die Beschaffung des zum Thomasprozeß nötigen Phosphorgehalts von 2 % im Roheisen schwierig zu werden, so daß Bestrebungen zur Entdeckung eines neuen Verfahrens, das mit weniger Phosphor auskommt, schon seit Jahren in die Erscheinung traten. Die Erkenntnis, daß ein niedriger Phosphorgehalt des Thomasroheisens im Konverter keinen Überschuß an Wärme erbringt, somit der im Stahl- und Walzwerksbetrieb entstehende Abfall von 15 %, auf Rohblöcke gerechnet, nicht einmal mehr zum Drittel, wie wenigstens bei normalem Thomasbetrieb, in der Birne selbst eingeschmolzen werden kann, führte dazu, die Verwendung des flüssigen Roheisens im Herdofen, wodurch die Frage des Phosphorgehalts im Roheisen nebensächlich wurde, näher zu studieren; zugleich deckten sich diese Bestrebungen mit denen der neueren Siemens-Martinanlagen, welche sich auf diese Weise vom Alteisenmarkte unabhängig machen wollten. Auf zwei Wegen suchte man das gesteckte Ziel zu erreichen: durch Vorfrischen des flüssigen Roheisens mittels direkter Oxydation durch den Sauerstoff des Windes und mittels indirekter Oxydation durch den Sauerstoff der Eisenerze. Zu den direkten Oxydationsverfahren gehören 1. das Duplexverfahren, 2. der Daelen-Pscholkaprozeß, 3. der Kernohanprozeß; zu den indirekten Oxydationsverfahren 4. das sogenannte Erzverfahren, 5. das Monellverfahren, 6. der Bertrand-Thielprozeß, 7. der Talbotprozeß und 8. das Surcyckiverfahren. Zur übersichtlicheren Charakterisierung und Wertschätzung der einzelnen Verfahren mögen die nachstehenden Ausführungen dienen, welche zugleich die wichtigeren Verfahren in Vergleich mit dem Thomasprozeß bringen.

1. **Duplexverfahren oder kombinierter Bessemer-Martinprozeß.** Wie schon der Name andeutet, arbeitet bei diesem Prozeß der basische Martinofen mit der Bessemerbirne gemeinsam. Die Benutzung der Bessemerbirne erfordert die Verwendung eines silizium- und manganreichen Roheisens, dessen Schwefel also schon im Hochofen in die Schlacke übergeführt werden kann. In der Bessemerbirne erfolgt neben einer Manganentfernung die Entsilizierung des Roheisens, so daß im Martinofen, wo das Silizium den meisten Kalk benötigt, der Bildung einer zu großen und lästigen Schlackenmenge vorgebeugt wird, ferner geht eine teilweise Entkohlung vor sich, deren Höhe von dem Phosphorgehalt des Roheisens beeinflußt wird, indem zur Bildung und Wirkung einer guten Schlacke hinsichtlich der Entphosphorung im Martinofen eine entsprechende Zeit erforderlich ist; daher beansprucht ein mittlerer Phosphorgehalt im Roheisen noch einen Kohlenstoffgehalt von etwa 1 %, während bei einem niedrigen Phosphorgehalt der Kohlenstoff weiter herabgebracht werden kann. In Witkowitz, wo 1878 das Verfahren eingeführt wurde, dauerte das Vorblasen in der Bessemerbirne bei einem Roheisen mit 1,2 % Si, 2,7 % Mn, 0,2 % P, 3,7 % C und 0,02 % S und bei einer Chargengröße von 10 t etwa 8 Minuten bis zur Entkohlung;* das vorgeblasene Material enthielt nur noch 0,1 % Kohlenstoff und 0,4 % Mangan, Gehalte, welche nicht weiter ermäßigt werden dürfen, da sonst ein Steifwerden des Metallbades zu befürchten bleibt. Zudem benötigt das Umgießen der Charge eine hinreichend hohe Temperatur, indem die Charge, um die saure Bessemerkonverterschlacke von dem basischen Herde des Martinofens fernzuhalten, nicht gekippt werden darf, sondern durch eine am Boden der Umgießpfanne angebrachte Öffnung abgelassen werden muß, welch letztere bei nicht genügender Temperatur leicht durch Pfannenansätze versetzt werden kann. Im Martinofen wird dann das vorgeblasene Metall in der gewöhnlichen Weise entphosphort und in kurzer Zeit endgültig in Stahl verwandelt; ohne Zusatz von festem Roheisen (Abfallabstichen oder Schrott) sind hierzu vom Beginn des Eingießens der Charge bis zur Aufnahme einer neuen drei Stunden erforderlich.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1902 S. 2 (Holz).

Wenngleich nach dem Duplexprozeß aus einem Roheisen, das zu viel Phosphor für den Bessemer- und zu wenig für den Thomasprozeß enthält, in vorzüglicher Qualität Stahl und Flußeisen für Schienen, Träger, Fassoneisen, Bleche, Knüppel usw. erzeugt worden sind, so stellen sich anderseits die Anlage- und Betriebskosten einer solchen kombinierten Bessemer- und Martinanlage sehr hoch, zumal die Anordnung eines Mischers und eines zweiten Konverters sehr wünschenswert und kaum zu umgehen ist. Fehlt der Mischer, so muß, wenn beim Hochofen ein schwefelhaltiger Abstich fällt, und man nicht den teuren Kupolofenbetrieb mit Roheisenauswahl vorzieht, das ganze Stahlwerk stillgesetzt werden; je weniger aber ein Konverter ununterbrochen arbeitet, desto unökonomischer gestalten sich die Betriebskosten. Fehlt ein zweiter Konverter, und sind für eine Martinofencharge mehrere Bessemerchargen nötig, so muß der Martinofen jeweilig auf vorgeblasenes Material warten, da der Konverter zum Vorblasen des Eisens, zum Gießen und Neueinfüllen zu viel Zeit verbraucht; außerdem entstehen durch Bodenwechsel des Konverters während der Vorbereitung einer Martincharge zeitraubende Störungen. Der Abbrand erreicht beim Duplexverfahren eine große Höhe, da der Verlust im Konverter im Vergleich zum gewöhnlichen Bessemerprozeß mit vollständiger Entkohlung sich höchstens um den im Bad zurückbleibenden Kohlenstoff verringert, indem gerade während des ersten Teils der Kohlenstoffverbrennung am meisten aus der Birne herausgeschleudert wird und ferner im Anfang die Schlacke zäher ist, d. h. mehr Metallkügelchen einschließt. Der Abbrand kann im Herdofen nicht durch einen Zugang an Eisen mittels Erzzuschlag ersetzt werden, weil der geringe Gehalt an Kohlenstoff und Silizium im Bade eine Erzreduktion nicht zuläßt.

2. Daelen-Pscholkaprozeß. Dieses Verfahren erstrebt, unter Verbilligung der Anlagekosten das Umgießen des Duplexprozesses zu vermeiden durch Anwendung eines zwischen Hochofen und Martinofen verkehrenden Konverters in Gestalt einer kastenförmigen Pfanne, in der das Vorfrischen unmittelbar am Hochofen mit heißem Gebläsewind vorgenommen wird, und zwar in der Weise, daß der heiße Wind mit geringer Pressung seitlich eingeführt wird und auf die Oberfläche des Metallbades bläst. Das vorgefrischte Metall wird dann dem Martinofen zugeführt, der die Charge in derselben Weise wie beim Duplexverfahren fertig macht. Vergleicht man die beiden Frischprozesse miteinander, so erhöht zwar der heiße Wind im Gegensatz zum kalten in der Bessemerbirne die Oxydationsfähigkeit und nicht minder die Temperatur an der Oberfläche in erheblichem Maße, aber doch wird beim Überblasen die Wirkung nicht so vollständig ausfallen, wenn man bedenkt, daß beim Durchblasen im Bessemerkonverter zum Vorfrischen einer 10 t-Charge eine Gebläsemaschine von 500 cbm Leistung in der Minute acht Minuten Zeit nötig hat. Eine besondere Schwierigkeit beim Überblasen besteht in der zerstörenden Wirkung der zahlreichen sich durch Kohlenoxyd und die heiße Gebläseluft bildenden Stichflammen auf die den Düsen gegenüberliegende Wand, zumal in Verbindung mit den Schlacken, welche dagegen geschleudert werden. Zur Verhütung dieser üblen Erscheinung, die einen regelmäßigen Betrieb in Frage stellt, ist neuerdings für die Pfanne eine kreisrunde Form mit radialer oder tangentialer Düsenstellung von Daelen vorgeschlagen, so daß die Stichflammen sich im Mittelpunkt treffen und nicht mehr ihren zerfressenden Einfluß auf das Steinmaterial ausüben können. Entsprechend der Vereinfachung der Anlage vermindern sich die Unterhaltungs- und Betriebskosten gegenüber einem kombinierten Bessemer-Martinwerk; insbesondere stellen sich infolge des geringeren Winddrucks die Ausgaben für die Dampferzeugung niedriger. Ferner entsteht beim Vorfrischen nach dem Daelen-Pscholkaverfahren weniger Verlust durch Abbrand, als nach dem Duplexprozeß; er betrug bei Anwendung eines Roheisens mit 2,2 % Mn, 1 % Si, 3,5 % C und bei einem Herabbringen des Kohlenstoffs auf etwa 1 % nur 7¼ %,* ein Verlust, der sich bei einem Roheisen mit 1 % Mangan, zum Vorfrischen genügend, entsprechend noch verringern läßt. Zudem kann man auch in der Daelenschen Pfanne bei siliziumreichem Roheisen den durch Verbrennung des Siliziums erzielten Überschuß an Wärme durch Zuschlag von Eisenerz ausnutzen, wobei dann neben einer Beschleunigung des Vorfrischens eine teilweise Reduktion des Eisenoxyds durch den Kohlenstoff des Einsatzes zu Eisenoxydul, und des Eisenoxyduls durch das Silizium zu Eisen eintritt und das Ausbringen sich somit erhöht; gleichzeitig wird durch Verbrennung des bei der Reduktion entstehenden Kohlenoxyds das Bad erhitzt, so daß die Schlacke vor einem Steifwerden geschützt bleibt.

3. Kernohanprozeß. Das Vorfrischverfahren von Kernohan, dessen Grundgedanke von Alexander Sattmann stammt („Transactions of the American Inst. of Eng." 1894 Band 23), kennzeichnet sich dadurch, daß das flüssige Roheisen langsam in einen länglichen Frischherd eingegossen wird, dort in flachem Strome durch eine geneigte Rinne, welche die Ofensohle bildet, herunterläuft und hierbei durch

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1904 S. 509 (Daelen).

schräge Düsen in der Ofensohle mittels durchgepreßter Luft wie in einem Konverter gefrischt wird; die zur Durchführung des Vorfrischens mit Luft nötige Wärmeentwicklung erfolgt durch Verbrennung von Silizium bezw. Mangan, das in entsprechender Höhe im Roheisen vorhanden sein muß. Da für die Rinne nur eine Badtiefe von 76 mm vorgesehen ist, so gestaltet sich das Verhältnis zwischen der großen Oberfläche und der geringen Masse des seichten Bades für ein Vorfrischen äußerst günstig. Die Wirkung der frischenden Luftströme wird vollkommener als beim Überblasen und kommt anderseits noch rascher als in der Bessemerbirne beim Duplexprozeß zur Geltung, ohne daß zugleich die hohe Pressung des Konverterbetriebs nötig ist. In Middlesborough bei Bolkow Vaughan & Co. betrug die Zeit, welche das Eisen zum Durchlaufen des Frischherdes beansprucht, bei einer Pressung von 10 Pfund für 1 Quadratzoll (0,703 kg/qcm) nur fünf bis sechs Minuten.* Angenehm bleibt ferner, daß nicht so genau geblasen zu werden braucht, indem man vor dem Einlassen in den Martinofen genügend Proben nehmen kann. Das vorgefrischte Material läuft aus dem Frischherd in eine Rinne, in der es mittels eines Dammes zurückgehalten und angesammelt wird, bis eine leere Pfanne untergesetzt ist. Der Betrieb geht infolgedessen ununterbrochen vor sich, und die Wartezeit der Martinöfen auf vorgeblasenes Material wird ermäßigt. Die Weiterverarbeitung des gefrischten Eisens im basischen Martinofen zwecks völliger Entkohlung und Entphosphorung erfolgt in der gewöhnlichen Weise und nimmt denselben beschleunigten Verlauf, wie beim Duplexprozeß. Die Abbrandziffer stellt sich beim Kernohanverfahren auf 9 %; eine Ermäßigung dieses Gewichtsverlustes etwa durch einen Zusatz von Erz, d. h. durch Reduktion, läßt sich bei dem seichten Bade und der heftigen Oxydation des Eisens durch den durchgeblasenen Luftstrom nicht erreichen. An die Güte der feuerfesten Auskleidung des Frischherdes werden beim Durchblasen hohe Ansprüche gestellt. Die Bodenreparaturen kosten nicht viel weniger, als bei der Bessemerbirne; das Auswechseln der Feren ist umständlich und zeitraubend, so daß Betriebsstörungen von längerer Dauer eintreten können, die die Anlage eines zweiten Frischherdes wünschenswert erscheinen lassen, zumal man zu berücksichtigen hat, daß bei einem plötzlichen Stillstand des Gebläses der Windkasten mit sämtlichen Feren verloren geht. Im allgemeinen aber erfordert der Betrieb geringere Unterhaltungskosten infolge der kleineren maschinellen Einrichtung, die auch die Anlagekosten gegenüber dem kombinierten Bessemer-Martinwerk günstiger erscheinen lassen.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1901 S. 328 (Lürmann jr.).

4. Erzprozeß. Während bei den vorstehend besprochenen Vorfrischverfahren verunreinigter Sauerstoff Anwendung findet, indem die Luft 77 % fremde Bestandteile aufweist, wird bei dem indirekten Oxydationsverfahren zum Frischen und Entkohlen des Eisens der reine Sauerstoff der Eisenoxyde benutzt, welcher aber erst mit großem Wärmeaufwande aus den Erzen abgeschieden werden muß. Dieser Wärmeverbrauch zum Zerlegen der Eisenoxyde bildet das grundlegende Moment in der Beurteilung der indirekten Oxydationsverfahren; seine Wichtigkeit ergibt sich durch folgende Betrachtung: Die Reduktion des Eisenoxyds durch ein Roheisenbad erfolgt zunächst durch Kohlenstoff bis zur niedrigeren Oxydationsstufe Eisenoxydul, mit einem Wärmeverbrauch von 450 W.-E. für 1 kg Eisen; nach der Gleichung:

	W.-E.
$C + Fe_2O_3 = CO + 2FeO$ werden auf je 1 kg C 13,3 kg Fe_2O_3 mit 9,3 kg Fe in FeO umgewandelt; hierbei entwickelt 1 kg C bei der Verbrennung	2470
und die Reduktion des Fe_2O_3 zu FeO verbraucht 9,3 . 4,50 = ...	4185
Wärmeverbrauch . . .	— 1715

Das so gebildete Eisenoxydul wird dann bei niederer Temperatur hauptsächlich durch Silizium, Mangan und Phosphor reduziert, bei höherer Temperatur aber wächst das Verbrennungsbestreben des Kohlenstoffs. Für Silizium gilt die Gleichung $Si + 2FeO = SiO_2 \times 2Fe$, und zwar reduziert, da das Atomgewicht des Fe 56 und das des Si 28 beträgt, 1 kg Si 2 . 2 = 4 kg Fe, wobei

	W.-E.
1 kg Si bei der Verbrennung entwickelt . . .	7830
4 kg Fe brauchen zur Reduktion aus FeO 4 . 1350 = ...	5400
Wärmegewinn .	+ 2430*

Mangan reduziert nach der Formel $Mn + FeO = MnO + Fe$, wobei

	W.-E.
1 kg Mn bei der Verbrennung entwickelt . .	1730
1 kg Fe verbraucht	1350
Wärmegewinn . . .	+ 380

Bei der Oxydation von Phosphor nach der Formel $2P + 5FeO = P_2O_5 + 5Fe$ werden für Verbrennung von 1 kg P 4,5 kg Fe reduziert, wobei

	W.-E.
1 kg P bei der Verbrennung entwickelt . . .	5900
4,5 kg Fe verbrauchen 4,5 . 1350 = ...	6075
Wärmeverbrauch . .	— 175

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 38 (Ledebur).

Kohlenstoff verbrennt nach der Gleichung C + FeO = CO + Fe, und zwar werden für 1 kg C 4,7 kg Fe reduziert, wobei

	W.-E.
1 kg C bei der Verbrennung entwickelt . . .	2470
4,7 kg Fe verbrauchen 4,7 . 1350 = ...	6345
Wärmeverbrauch . . .	— 3875

Man ersieht aus vorstehender Rechnung, daß die indirekten Oxydationsverfahren nur im wärmespendenden Martinofen möglich sind, da die durch die Oxydation der Elemente des Roheisens erzeugte Wärme zur Zerlegung der Erze verbraucht wird, eine Erscheinung, die insbesondere beim Phosphorgehalt Beachtung verdient. Des weiteren zeigt die Betrachtung den Einfluß der Oxydationsstufe der Erze und der Temperatur des Metallbades auf den Wärmeverbrauch.

Günstig für die Entwicklung des Erzschmelzverfahrens mit flüssigem Roheisen war der Umstand, daß im Herdofen um so mehr Erz reduziert wird, je mehr reduzierende Körper (Si, Mn, P, C) im Metallbade vorhanden sind, d. h. je mehr Roheisen die Charge aufweist, und zwar steigt das Ausbringen an Eisen im Martinofen bei Erzeugung eines nicht sehr kohlenstoffarmen Materials bis 60 %. Man konnte also hoffen, auf diese Weise den Abbrand an Mangan und Metalloiden durch aus den Erzen reduziertes Eisen zu ersetzen, wie denn auch bei dem Erzprozeß in Wishaw (Glasgow Iron and Steel Co.) bei einem Zuschlag von 30,6 % Erz 99,2 % vom Roheisenausbringen erzielt wurden. Mit der Menge der zugesetzten Eisenerze wächst aber auch die Menge der Schlacke, welche verschiedene Mißstände verursacht; vor allem wird das Ofenfutter angegriffen, so daß die Ofendauer beschränkt wird, sodann erleidet die Erzeugungsfähigkeit des Ofens Einbuße, zumal die Reduktion der Erze eine längere Zeit beansprucht, — Chargendauer in Wishaw 8 Stunden, in Witkowitz bei 20 bis 22 % Erzzuschlag und 10 % Schrottzusatz 10 Stunden —, und gleichzeitig steigen Löhne und Brennstoffverbrauch. Angesichts solcher Begleiterscheinungen konnte natürlich der Erzprozeß in seinem ursprünglichen Gewande für Roheisen mit mittlerem Phosphorgehalt nicht besonders Anhänger finden. Bei Roheisen mit einem Phosphorgehalt von wenig mehr als 0,1 % und einem Schwefelgehalt von nur 0,2 % stellen sich die Aussichten des Erzschmelzverfahrens anders; unter günstigen Bedingungen lassen sich dann aus gut reduzierbaren, reinen Erzen mit 68 % Eisen und wenig Rückstand bei guten Wärmeverhältnissen des Martinofens bis 85 % des Eisens aus dem Erz gewinnen, so daß ein Ausbringen von 105 % entstehen kann.

5. Monellverfahren. A. Monell in Pittsburg bildete den sogenannten Erzprozeß in der Weise aus, daß er im basischen Martinofen zunächst am Boden Kalk ausbreitete, darauf reichhaltige Eisenerze zusetzte, beide Materialien erhitzte und dann erst flüssiges Roheisen zuführte. Das Roheisen enthielt 3,9 bis 4,1 % C, 0,5 bis 0,8 % P, 0,5 bis 0,9 % Si, 0,8 bis 0,9 % Mn und 0,04 bis 0,07 % S. Eine Stunde nach dem Roheiseneinsatz ist das Bad frei von Phosphor, Silizium und Mangan; der Kohlenstoffgehalt beträgt noch 2 bis 2,5 %. Nach Abzug der phosphorreichen Schlacke wird weiterhin die Badtemperatur erhöht und das Bad bis zum gewünschten Grade in bekannter Weise entkohlt. Das vorherige Erhitzen von Kalk und Erz vor dem Eingießen des Roheisens bildet einen Fortschritt; die Herdzustellung hält länger, der Phosphor wird leicht und rasch abgeschieden und die Chargendauer verhältnismäßig abgekürzt. Anderseits wird bei dem Vorwärmen ein Teil der in Schmelzung geratenen Erz-Kalkmasse stets am Herd des Ofens anwachsen, so daß mit der Zeit Inhalt und Leistungsfähigkeit des Ofens dadurch abnehmen. Die Reaktion beim Aufgießen des flüssigen Roheisens auf die vorgewärmten Erz- und Kalkmaterialien ist nicht so stürmisch, als wenn die Erze ganz geschmolzen wären, aber im Verlauf des Aufkochens entsteht eine sich wölbende, an Volumen wachsende, schaumige Masse, und die Schlacke fließt bis zu 80 % der Gesamtmenge von selbst ab und zwar mit nicht geringem Eisengehalt. Dieser durch die niedrige Temperatur des vom Hochofen kommenden flüssigen Roheisens hervorgerufene Zustand des Schmorens im Ofen bewirkt nur eine langsame Entkohlung, und da auch zum Einsetzen und Vorwärmen von Erz und Kalk der Ofen eine nicht geringe Zeitlang stehen gelassen werden muß, so läßt die Erzeugungsfähigkeit des Ofens zu wünschen übrig. Das Stahlausbringen bei einem Ofen von 40 t stellte sich in sechs Tagen auf 662 bis 718 t.* Der Abbrand wird durch die eingesetzten Eisenoxyde ausgeglichen, es ergibt sich sogar ein Gewichtsgewinn von 2 bis 3 %, aber die relative Erzreduktion bleibt doch noch niedrig.

(Schluß folgt.)

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1902 Seite 654 (Schmidhammer).

Elektrisch betriebener Gichtaufzug.

Von **F. Collischonn**, Frankfurt a. Main.

Wie für alle Hebezeuge, hat der elektromotorische Antrieb auch für Gichtaufzüge seine Vorteile längst erwiesen. Die Leichtigkeit, mit der sich hier eine automatische Steuerung durchführen läßt, bildet zusammen mit der Zuverlässigkeit elektrischer Steuerungen überhaupt die Gewähr für unbedingte Betriebssicherheit, die, wenn irgendwo, gerade bei den für den Betrieb von Hochöfen dienenden Hilfsvorrichtungen von ausschlaggebender Bedeutung ist. Im folgenden möge ein elektrisch betriebener Gichtaufzug erläutert werden, der für einen nach den Plänen von Lürmann erbauten Hochofen seitens der Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. als Lieferantin des elektrischen, und der Firma E. Wolff in Essen als derjenigen des mechanischen Teils ausgeführt worden ist.

Der in Abbildung 1 dargestellte Aufzug ist als doppeltrümiger Schrägaufzug ausgeführt, wobei also, während der eine Gichtwagen seine Ladung in die Gicht entleert, der andere unten in der Grube geladen wird. Zu dem Zweck sind an die Ladegrube zwei Geleise herangeführt, ein Erzgeleise sowie ein Koksgeleise, so daß abwechselnd Erz und Zuschläge gefördert werden können. Bei zweitrümiger Förderung ist der Gichtaufzug imstande, in 24 Stunden etwa 2500 t Ladung zu fördern, wobei das Gewicht eines Gichtwagens zu etwa 2 t, das einer Erzladung zu etwa 4 t und dasjenige einer Koks- und Kalkladung zu etwa 2 t vorausgesetzt ist. Die Fahrzeit eines Wagens beträgt bei einer vertikalen Hubhöhe von 40 m etwa 75 Sekunden, so daß die Dauer einer Ladefahrt etwa 100 Sekunden beträgt, wenn man für die Beschickung der Wagen 25 Sekunden rechnet. Das Triebwerk ist jedoch so bemessen, daß der Aufzug die angegebene Fördermenge auch bei eintrümiger Förderung zu bewältigen vermag, falls die Gichtwagen groß genug sind, 6 t Ladung zu fassen.

Der Entwurf und die Ausführung des mechanischen sowie des elektrischen Teils des Aufzuges wurden von dem Bestreben geleitet, die denkbar größte Zuverlässigkeit zu erreichen. Die Hauptteile des Haspels, welche einer stärkeren Abnutzung unterworfen sind oder voraussichtlich leichter unbrauchbar werden können, sind sämtlich doppelt ausgeführt, so die Elektromotoren mit dem ersten Vorgelege, die Bremsen auf den Motorwellen, die Notbremse auf den Seiltrommeln usw.

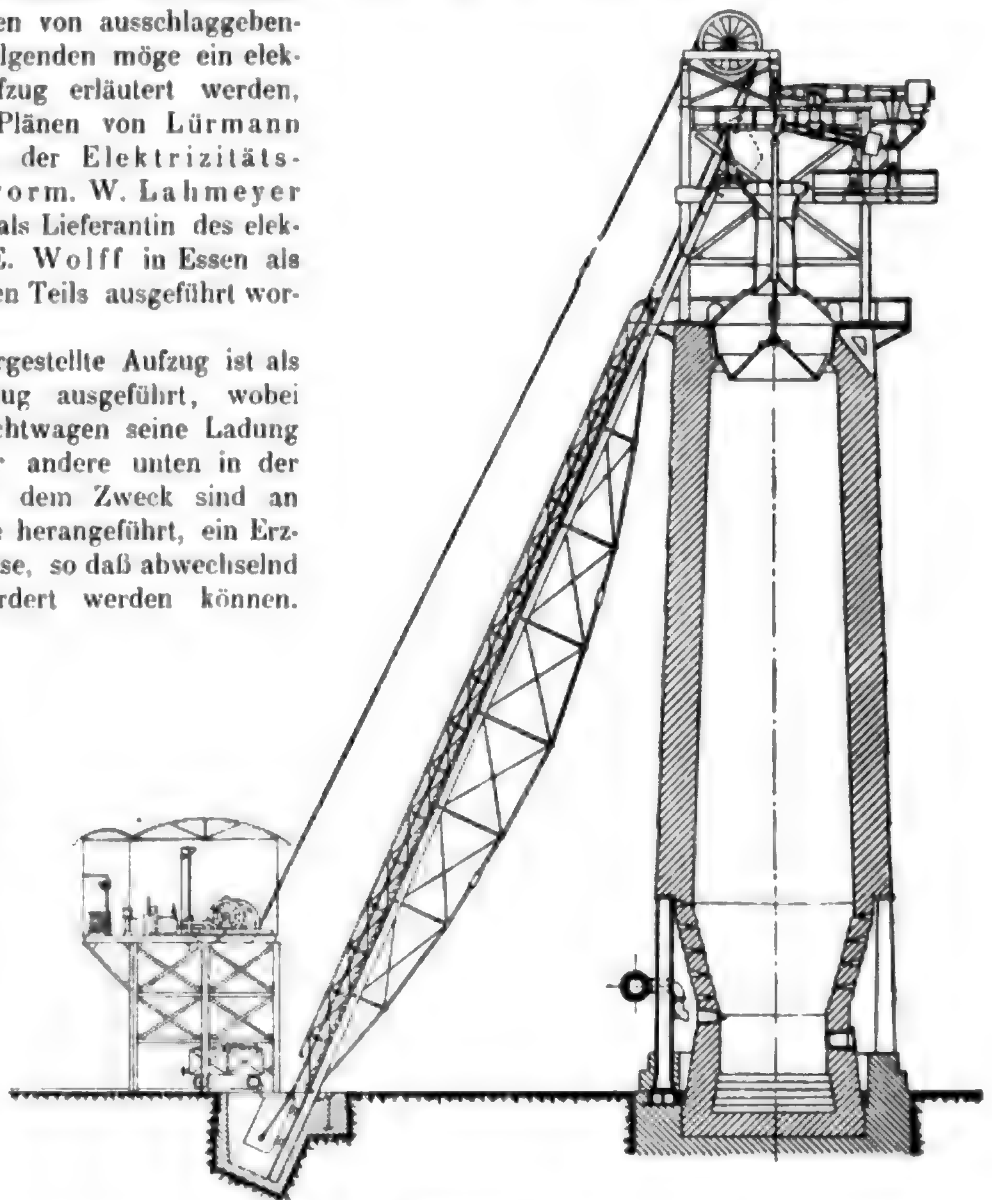


Abbildung 1.

Die Steuerung ist vollständig automatisch, derart, daß dem Maschinisten lediglich die Aufgabe zufällt, die Hub- und Senkbewegung einzuleiten, während der eigentliche Steuervorgang, sowie Abstellen und Bremsen von dem Aufzug selbsttätig und zwangläufig durchgeführt wird. Die Steuerapparate sind gleichfalls doppelt ausgeführt und die

Schaltung der gesamten Anlage ist so eingerichtet, daß die beiden Motoren nicht nur mit ihren zugehörigen Anlassern abwechselnd benutzt werden können, sondern daß auch ein wechselseitiger Betrieb von Motoren und Anlassern, sowie ein gleichzeitiges Arbeiten der Motoren möglich ist. Die gegenseitige Austauschbarkeit der Motoren und ihrer Steuerung gestattet eine Fortsetzung des Betriebes auch bei Defekt einer der beiden Teile. Die Möglichkeit, die Motoren gleichzeitig auf ein Vorgelege arbeiten zu lassen, wird dann von Nutzen, wenn wegen eines Seilbruches oder Schadens im zweiten Vorgelege das dann nicht ausgeglichene Gewicht des Gichtwagens und die etwas größere Ladung desselben eine höhere Leistung der Antriebsmaschine verlangt. Selbstverständlich sind auch alle Vorkehrungen gegen Übertreiben, Hängeseil, Störungen beim Ausbleiben des Stromes oder Leitungsbruch getroffen.

Abbildung 2.

Wie Abbildung 2 zeigt, sind die beiden Elektromotoren links und rechts von den Seiltrommeln angeordnet und mit ihren Grundplatten an dem Fundamentrahmen des Haspels angeschraubt. Der dreiteilige Rahmen ist in kräftiger Hohlgußkonstruktion ausgeführt und durch Flanschenverschraubung und Schrumpfringe zusammengehalten. Jeder Motor leistet 100 P. S. bei 290 Minutenumdrehungen und 550 Volt Spannung. Um einen möglichst gleichmäßigen Betrieb auch bei variabler Belastung zu erreichen und eine scharfe und exakte Bremswirkung zu erzielen, wenn der Motor als Dynamo Rückstrom liefert, sind die Motoren gegencompoundiert. Beim Anlassen wird die Compoundwicklung abgeschaltet. Wegen der wechselnden Drehrichtung arbeiten die Motoren natürlich mit Kohlebürsten. Von den Motoren aus erfolgt der Antrieb durch doppeltes Vorgelege auf die beiden mit den Trommeln verschraubten großen Zahnräder. Diese sowie die großen Zahnräder des Vorgeleges bestehen aus Stahlguß, sind zwei-

teilig ausgeführt und auf Spezialmaschinen geschnitten; die kleinen Räder bestehen aus geschmiedetem Siemens-Martinstahl. Aus dem gleichen Material sind die Wellen gearbeitet, die in Lagern mit Rotgußfutter laufen. Nur die verlängerten Motorwellen laufen in Weißmetallagern, die ebenso wie die Motorlager mit Ringschmierung ausgestattet sind. In die Vorgelegewelle eingesetzte Klauenkuppelungen ermöglichen das Abkuppeln je einer Vorgelegehälfte mit zugehörigem Motor. Manövrierbremse und Notbremse sind, um beide Hälften des Triebwerkes vollständig unabhängig voneinander zu machen, wie bemerkt, je in doppelter Ausführung vorhanden. Die Bremsscheiben der ersteren sitzen auf den Motorachsen, während diejenigen der Notbremsen unmittelbar an die Seilscheiben angegossen sind. Das Bremszeug für die Arbeitsbremsen ist mit den Bremsbacken an dem Fundamentrahmen des Haspels befestigt und wird in Abhängigkeit von dem Steuerapparat durch Magnete betätigt, die auf besonderen gußeisernen Böcken hinter den Motoren aufgestellt und für eine Zugkraft von 100 kg bei einem Hub von 100 mm bemessen sind. Die Bremsmagnete sind mit Luftdämpfung versehen, um harte Stöße beim Ein- und Ausschalten zu verhindern. Sobald der Motor Strom erhält, wird die Bremse gelüftet und fällt von selbst wieder ein, wenn der Motor ausgeschaltet wird oder der Strom aus irgend einem andern Grunde ausbleibt. Die Notbremse besteht aus zwei Stahlbändern mit Holzfütterung, die durch einen gemeinsamen kräftigen Bremshebel mit Gewicht angezogen werden. Sie tritt in Tätigkeit, sobald der Förderwagen aus irgend einem Grunde zu hoch fahren sollte. Dann heben die Zeigermuttern des Teufenzeigers ein Gestänge, welches eine Stütze unter dem Bremshebel wegzieht, so daß dieser fällt und die Notbremse anzieht. Außerdem kann die Notbremse noch von Hand von dem Führer mittels eines Bremshebels ausgelöst werden, der sich unmittelbar neben dem Steuerrad befindet. Das herabgefallene Bremsgewicht kann mit einer Handwinde, deren Kurbel gewöhnlich abgenommen ist, wieder aufgezogen werden, wobei der Auslösemechanismus selbsttätig wieder einschnappt (Abbildung 3).

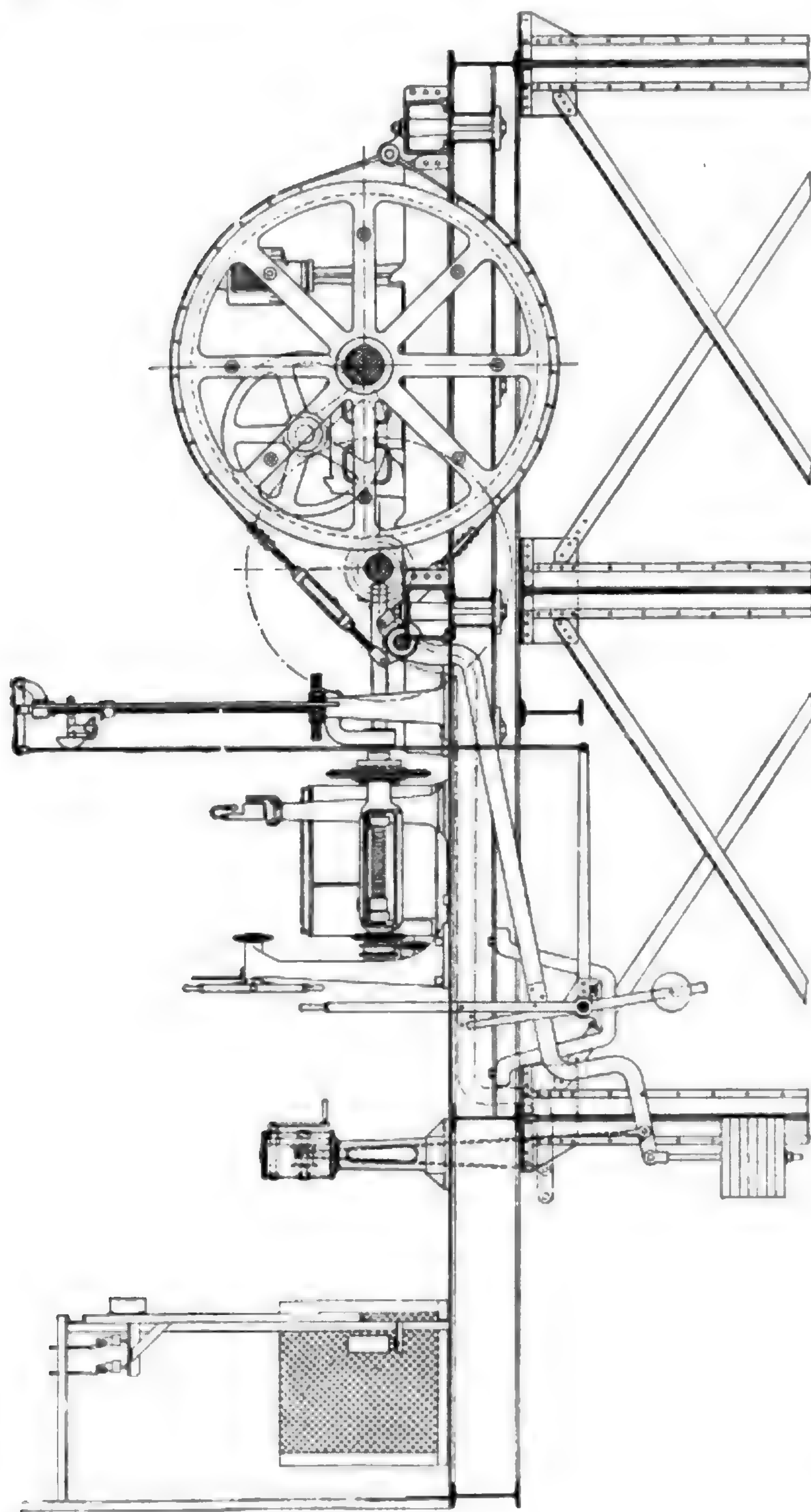


Abbildung 3.

Der schon erwähnte Teufenzeiger ist unmittelbar vor dem Führerstand angeordnet und besitzt entsprechend den zwei Förderwagen zwei Schrauben-

spindeln mit Zeigermuttern, die die Stellung der auf und ab gehenden Wagen jederzeit genau erkennen lassen. Sein Antrieb erfolgt mittels konischer Räder von der Vorgelegewelle aus. Zwei durch die Wandermuttern angeschlagene Glocken vom Führerstand aufgestellten selbsttätigen Anlasser sind mit dem Steuerrad sowie mit dem Triebwerk durch Kettenantrieb verbunden. Wie bereits oben erwähnt, ist die Einrichtung derart getroffen, daß durch den Maschinisten lediglich

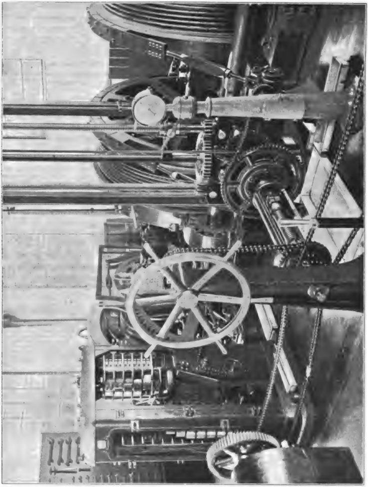


Abbildung 4.

dienen als Warnsignale bei Annäherung der Wagen an die Endstellung. In der Mittelachse des Triebwerkes und einen bequemen Überblick über den gesamten Mechanismus gewährend, ist der Führerstand mit dem Steuerhandrad angeordnet. Die in doppelter Ausführung links und rechts die einleitenden Steuerbewegungen ausgeführt werden, während die weiteren Steuerstellungen vom Aufzug selbst automatisch hergestellt werden. Das gesamte Triebwerk ist in Abbildung 4, einer der Selbstanlasser in Abbildung 5 und 6 in zwei Ansichten dargestellt. Er besitzt zwei Kontakt-

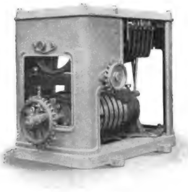


Abbildung 5.

walzen, deren eine von dem Steuerrad bewegt wird und als Einschaltwalze dient, während die zweite von der Vorgelegewelle aus durch Kettenantrieb gedreht wird. Die erstgenannte schaltet mit ihren Einschaltkontakten dem Motoranker so viel Widerstände des Anlaßwiderstandes vor, daß der Motor gerade anläuft. Sodann tritt die zweite, vom Triebwerk selbst gesteuerte Anlaßwalze in Tätigkeit und schließt ihrerseits nunmehr selbsttätig die einzelnen Widerstandsstufen nacheinander kurz. Die Schnelligkeit, mit welcher der Maschinist einschaltet, ist daher für den Anlaßvorgang ohne jeden Einfluß. Dasselbe gilt für das Abstellen des Aufzuges. Hierfür dient eine von der Vorgelegewelle mittels konischer Räder angetriebene Retardiervorrichtung, die aus einer kräftigen Schraubenspindel mit in einem Führungsrahmen geführter Mutter besteht. Die geringe Reibung der Mutter genügt nicht, den Führungsrahmen zu drehen, so daß die Mutter auf der Spindel wandert und ihre Stellung in jedem Augenblick der Stellung eines der beiden Gichtwagen entspricht (bezw., da beide stets gleichen Abstand halten, beider). Sobald jedoch der Aufzug seine Endstellungen erreicht, wird die Mutter jeweils mit einem mit dem Rahmen fest verbundenen (einstellbaren) Anschlag gekuppelt, so daß nunmehr der Rahmen und das mit ihm verbundene Steuerrad und somit die Einschaltwalze zurückgedreht werden. Auf dieser angeordnete Bremskontakte bewirken die Bremsung des Motors als Dynamo, wodurch ein sanftes, aber doch unbedingt genaues Anhalten des Triebwerkes und der Förderwagen erreicht ist. Gleichzeitig mit dem Zurückdrehen der Einschaltwalze wird auch durch ein mit dieser verbundenes Gestänge die Anlaßwalze wieder in ihre Nullstellung gebracht. Die Schaltung des Anlassers ist natürlich für Vor- und Rückwärtslauf der Motoren eingerichtet, wobei der Mechanismus jedoch so angeordnet ist, daß der Führer das Steuerrad nur in der durch die Stellung der Gichtwagen bedingten Richtung drehen kann. Eine kräftige magnetische Funkenlöschung schützt die Kontaktschienen und -Finger vor dem Anbrennen durch Lichtbogen.

Gleichzeitig mit der erwähnten elektrischen Bremsung des Motors wird durch den Bremsmagneten, der beim Ausschalten stromlos wird, die mechanische Bremse (Manövrierbremse) auf der Motorwelle eingeworfen. Durch die Verwendung beider Bremsarten ist eine doppelte Sicherheit gegeben. Außerdem ist, wie schon oben bemerkt, noch als dritte Bremse die auf die Seiltrommeln wirkende Notbremse vorhanden, die rein mechanisch durch die Muttern des Teufenzeigers ausgelöst wird, jedoch auch vom Führerstand aus betätigt werden kann.

Das gesamte Schaltungsschema des Aufzuges ist in Abbildung 7 wiedergegeben, zu der noch kurz folgendes bemerkt werden möge: In die Stromzuführung zu den Sammelschienen ist ein Minimalausschalter eingeschaltet, der bei eventuellem Rückgang oder Ausbleiben der von der Zentrale gelieferten Spannung den Strom unterbricht und so den Aufzug durch Stromloswerden des Manövrierbremsmagneten zum Stillstand bringt. Mit der Wicklung des Minimalunterbrechers sind die an den Enden der Fahrbahn vorgesehenen Endausschalter sowie die Schalter gegen Hängeseil in Serie geschaltet, so daß das System also auch stromlos wird und Stillstand eintritt, falls wider Erwarten die Retardiervorrichtung versagen und das Abstellen der Motoren versäumen sollte, oder Hängeseil auftritt. Je ein zweiter Minimalschalter ist unmittelbar vor dem Motor angeordnet und mit seiner Wicklung in den Nebenschlußerregerstromkreis der Motoren gelegt. Diese Schalter führen also selbsttätig den Stillstand des Trieb-

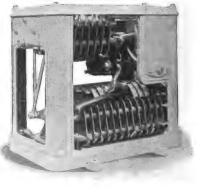


Abbildung 6.

Digitized by Google

werkes herbei, falls durch irgend einen Zufall die Erregung der Motoren unterbrochen werden sollte. Als weitere Sicherheitsapparate ist in den Stromkreis eines jeden Motors je ein Maximalausschalter eingebaut, der den Motor gegen Überlastung schützt und gleichzeitig als Notausschalter für den Fall dient, daß die vorgesehene Endabstellung versagt und die Notbremse selbsttätig (durch den Teufenzeiger) oder von Hand ausgelöst wird. Hierdurch würde eine momentane Überlastung des Motors eintreten, so daß der Maximalausschalter zur Wirkung kommt. Aus dem Schaltungsschema sind weiterhin die Kontaktstücke zu erkennen, die einen wechselseitigen Betrieb von Anlassern und Motoren gestatten. In der gezeichneten Stellung arbeitet Kontroller I mit Motor I, und Kontroller II mit Motor II zusammen. Durch Umlegen der linksseitigen Kontaktstücke kann Motor I mit Kontroller II, durch Umlegen der rechtsseitigen Stücke Motor II mit Kontroller I verbunden werden. Bleibt dabei jeweils eine der gezeichneten Stellungen beibehalten, so können auch beide Motoren gleichzeitig mit einem der beiden Kontroller arbeiten. Damit der Führer am Steuerrad stets über den Zustand seines Aufzuges unterrichtet ist, ist links und rechts neben dem Teufenzeiger ein Tachometer und ein Strommesser auf einer Säule aufgestellt.

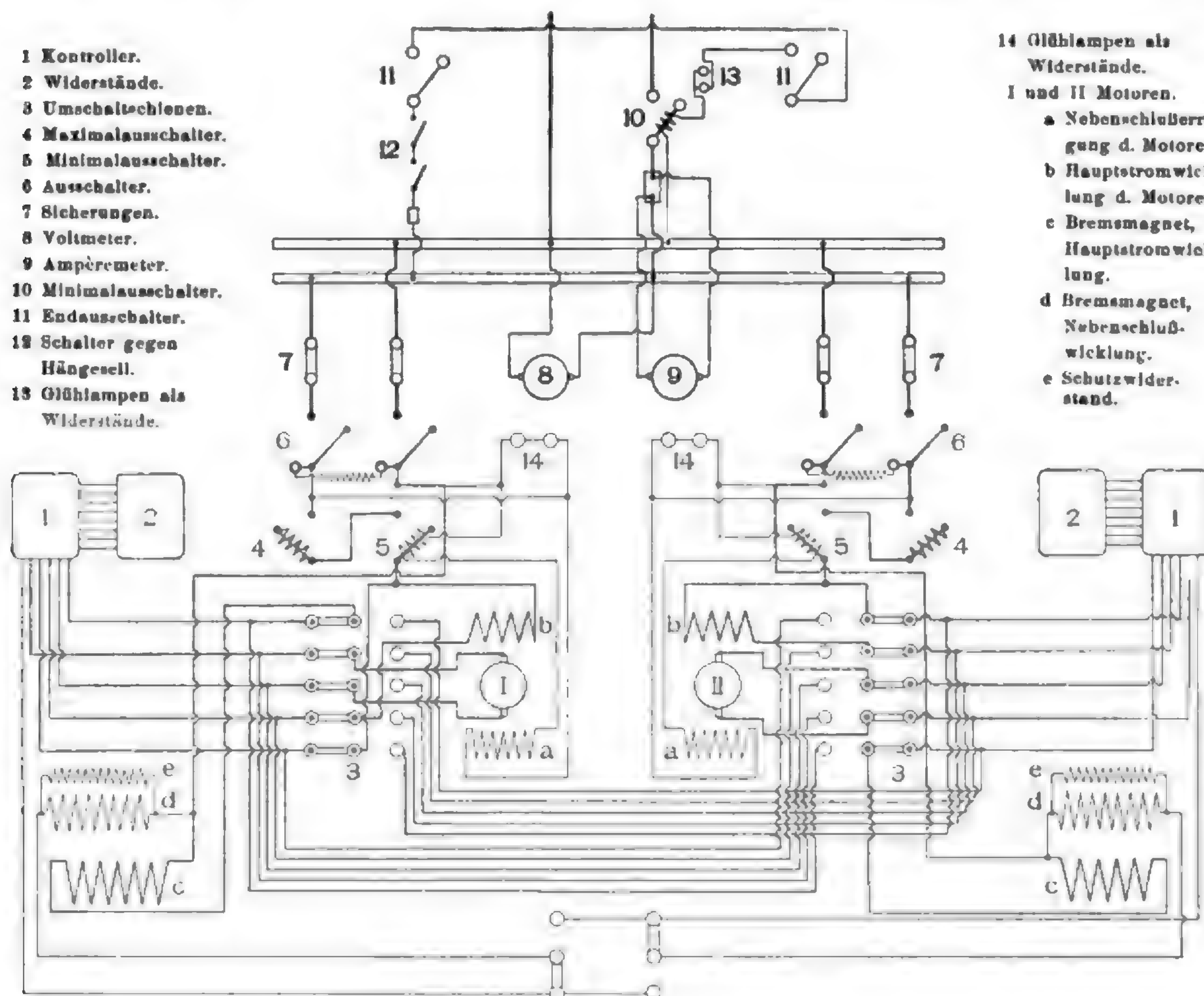


Abbildung 7.

Elektrische Gichtaufzüge der vorbeschriebenen Art sind von der E. A. G. vorm. W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. mehrfach ausgeführt worden und haben sich in jeder Hinsicht, insbesondere durch ihre unbedingte Zuverlässigkeit, bewährt.

Verbesserungen an Hochöfen.

Die in neuester Zeit mit großem Erfolg in Deutschland eingeführten Morgan-Generatoren für Gaserzeugung sind bekanntlich mit einer mechanischen Beschickungsvorrichtung versehen, auf deren Einfluß die guten Ergebnisse dieser Generatoren im wesentlichen zurückgeführt werden können. Es gibt mir dieser Umstand Veranlassung, die Aufmerksamkeit der Hüttenleute wiederholt auf die großen Vorteile zu lenken, welche mit ähnlichen Einrichtungen auch bei Hochöfen zu erzielen sein werden, weil bei denselben die in Betracht kommenden Verhältnisse ganz gleichartige sind: Durch eine, den aufzugebenden Materialien gut angepaßte mechanische Aufgebevorrichtung läßt sich die Beschickung, unabhängig von der Bedienungsmannschaft, in vollkommen gleichmäßiger Schicht über die ganze Oberfläche des Ofenprofils und in richtiger Anordnung der Stückgröße verteilen. Es wird hierdurch dem Durchströmen des Windes beziehungsweise der Gase ein gleichmäßigerer Querschnitt geschaffen, als dies bei der jetzt üblichen Beschickungsweise möglich ist, die so überaus störenden Versetzungen und das Hängen der Gichten werden verhindert und die beim Hochofenbetrieb stets mit allen sonstigen Mitteln erstrebte größte Regelmäßigkeit im Niedergang der Beschickung wesentlich gefördert. Von welch vorteilhaftem Einfluß dies auf Ausbringen, Koksverbrauch und Produktionsvermehrung, also auf die Ergebnisse des Hochofenbetriebes sein wird, braucht hier nicht hervorgehoben zu werden; es wird indes auch zweifellos eine wesentliche Erleichterung in der Betriebsführung und Bedienung der Hochöfen geschaffen, wie sich dies bei den Morgan-Generatoren gezeigt hat.

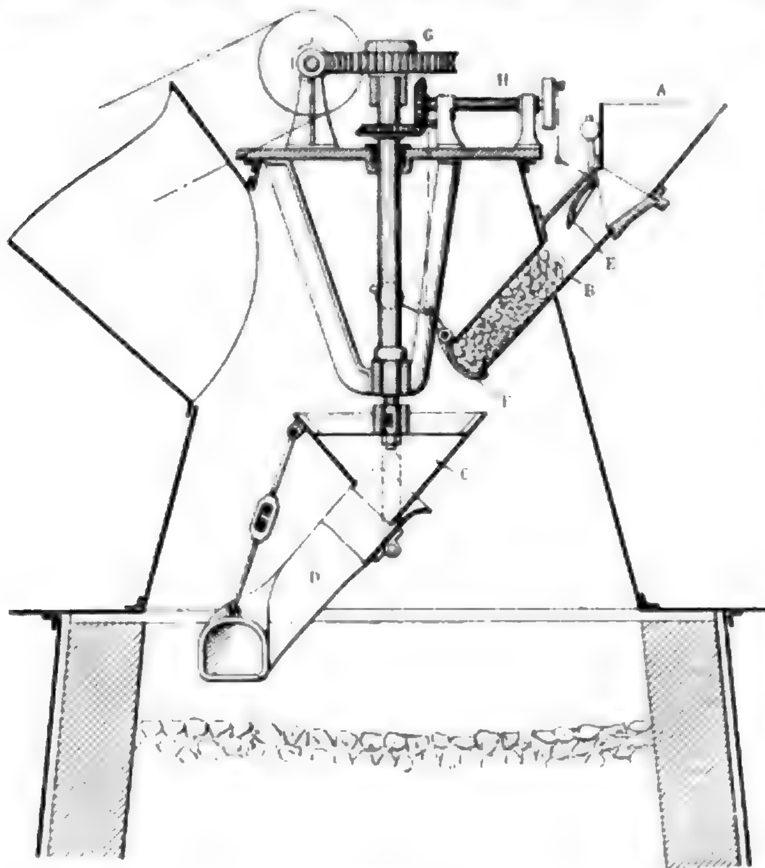


Abbildung 1.

A = Fülltrichter. B = Zuführungsrinne. C und D = Verteiler. E = Gas. F = Materialabschlußklappe. G und H = Triebwerk.

Eine solche mechanische Beschickungsvorrichtung für Hochöfen ist in Abbild. 1 dargestellt und wurde mir bereits unterm 25. Juli 1890 in Deutschland patentiert; ihre Konstruktion und Handhabung ist ohne weiteres erkennbar. Es wird nicht schwierig sein, sowohl neue Hochöfen, als auch bereits in Betrieb befindliche mit geeigneten Vorrichtungen zu versehen, deren Anschaffungs- und Betriebskosten gegenüber dem zu erwartenden Nutzen nicht in Betracht kommen können.

Ferner halte ich es für zweckmäßig, den Querschnitt der Winddüsenöffnungen leicht veränderlich zu machen, um ihn dem jeweiligen Druck im Hochofen und der Windmenge jederzeit anpassen zu können. Eine einfache Lösung dieser Aufgabe ist in Abbild. 2 angegeben. Die Öffnung der Windform sowohl als auch des Düsenrohres sind nicht kreisrund, sondern oval gestaltet und geben den vollen Querschnitt frei, wenn sie einander decken, den reduzierten Querschnitt aber, wenn sie gegeneinander um Winkel bis 90° verstellt werden.

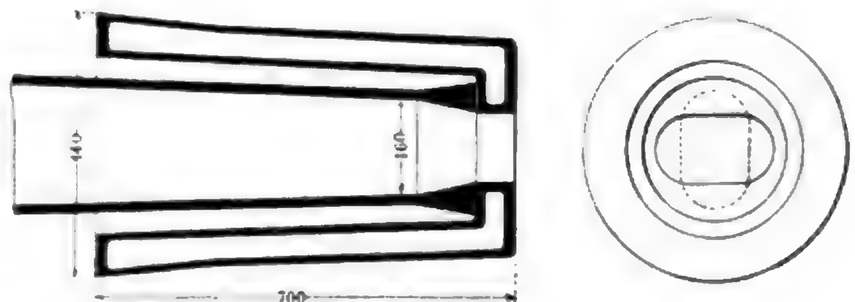


Abbildung 2.

Fr. W. Lührmann,
Zivilingenieur, Düsseldorf.

Hochofenschlacke und Portlandzement.

Mitteilungen aus dem Chemischen Laboratorium für Tonindustrie von Prof. Dr. H. Seger und E. Cramer in Berlin.

Nicht jedes Hochofenwerk ist in der glücklichen Lage, seine Schlacke durch Errichtung einer Zementfabrik zu verwerten. Dagegen dürfte wohl jedes in der Lage sein, feingemahlenen Schlackensand zu liefern und auch für diesen guten Absatz finden, wenn er geeignet ist, als Zusatz zu Portlandzement zu dienen. Wie weit dies bei den einzelnen Schlackenarten zutrifft, müßten dahingehende Versuche lehren. Die nachstehenden Versuchsergebnisse dürften hierzu ermutigen.

Es wurde Schlackensand aus Dortmund bezogen, der dort als Sandzuschlag für Mörtelherstellung Verwendung findet. Vor der Verwendung wurde die Schlacke zementfein gemahlen und in einer Menge von 25 v. H. einem Handels-Portlandzement beigemischt. Um die Güte des Mörtels zu erproben, wurde die Festigkeit nach 7, 30 und 90 Tagen ermittelt. Zur Verwendung kam Berliner Mauersand. Es wurde sowohl die Zug- als auch die Druckfestigkeit bestimmt bei Mischungen von 1 Gewichtsteil Zement bezw. 0,75 Gewichtsteilen Zement und 0,25 Gewichtsteilen Schlackensand mit 3 Gewichtsteilen Mauersand. Die Erhärtung der Probekörper erfolgte an der Luft und unter Wasser. Zum Vergleich wurden dieselben Proben mit unvermischtem Portlandzement gemacht. Das Ergebnis war folgendes:

Zug- und Druckfestigkeit in kg/qcm.

Alter	Lufterhärtung				Wassererhärtung			
	Zug		Druck		Zug		Druck	
	Zement rein	0,75 Zement 0,25 Schlacke	Zement rein	0,75 Zement 0,25 Schlacke	Zement rein	0,75 Zement 0,25 Schlacke	Zement rein	0,75 Zement 0,25 Schlacke
7 Tage . . .	16,48	20,57	93,0	98,6	15,44	14,42	85,0	82,4
30 „ . . .	26,44	28,86	147,0	190,4	18,46	19,06	109,4	144,0
90 „ . . .	36,44	43,34	204,4	289,0	23,62	27,46	211,6	217,6

Die Versuche zeigen, daß die Zumischung von gemahlenem Schlackensand nicht nur einen nennenswerten Teil des Portlandzements ersetzen kann, sondern daß auch die Festigkeitsergebnisse günstiger sind, nicht nur bei der Erhärtung an der Luft, sondern auch unter Wasser.*

* Die vorstehend mitgeteilte Tatsache ist bekanntlich nicht neu, sondern schon durch die Arbeiten von Tetmajer, Dr. Michaelis, Prof. Zulkowski und andere nachgewiesen. Die Mischung von Portlandzement und Hochofenschlacke kann auf Grund der Erfahrungen, welche die Fabrikanten von Portlandzement dieser Art in jahrzehntelanger Praxis gesammelt haben, aber nur dann sichere und gute Erfolge zeitigen, wenn sie in den Portlandzementwerken selbst und nicht erst auf der Baustelle erfolgt. Fein gemahlener Schlackensand ist übrigens bis heute noch kein Handelsartikel und wird es auch wahrscheinlich wegen der verhältnismäßig großen Kosten seiner Herstellung und den zwischen Hochofen- und Portlandzementwerken bisher bestehenden Transportwegen auch nicht so leicht werden. *Die Redaktion.*

Zuschriften an die Redaktion.

(Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redaktion keine Verantwortung.)

Luftgas oder Mischgas?

In seinem Vortrag „Generatoren im Hüttenbetrieb"* gibt Hr. Dipl.-Ingenieur Wolff vorbehaltlos der Erzeugung von Mischgas den Vorzug vor derjenigen von Luftgas und empfiehlt besonders die Verwendung von Dampfstrahlgebläsen für diesen Zweck. Er hat damit unzweifelhaft recht, soweit der Generatorbetrieb in Betracht kommt, da man bei der Mischgaserzeugung einen besseren Wirkungsgrad des Generators als bei der Luftgaserzeugung erreichen kann. Außerdem kann man den Betrieb der Generatoren durch die Möglichkeit der Vermeidung der Schlacken-

* „Stahl und Eisen" 1905 S. 387.

bildung vereinfachen und damit gleichzeitig den Koksverlust in der Asche verringern und erhält schließlich auch in der Regel ein kalorisch wertvolleres Gas, als es bei der Luftgaserzeugung der Fall ist.* Soweit das Gas in Explosionsmotoren Verwendung finden soll, wird man auch stets dem Mischgas den Vorzug vor dem Luftgas geben, schon deshalb, weil infolge seines Wasserstoffgehalts seine Entzündungstemperatur niedriger und die Grenzen seiner Explosionsfähigkeit bei seiner Mischung mit Luft tiefer liegen, als es beim Luftgas der Fall ist.**

Bei Verwendung des Gases in Öfen für metallurgische Zwecke jedoch, speziell in sehr heißgehenden Regenerativöfen, ist das Mischgas nicht immer dem Luftgas vorzuziehen, da sein pyrometrischer Effekt, auf den es hierbei allein ankommt, trotz seines größeren Heizwerts geringer sein kann als derjenige des aus derselben Kohle hergestellten Luftgases. Gelegentlich des Umbaues von Luftgasgeneratoren für Mischgaserzeugung machte ich die Erfahrung, daß die Regenerativöfen bei Verwendung des Mischgases kälter gingen, trotzdem dieses einen um etwa 12 % höheren Heizwert hatte, als das früher verwendete Luftgas. Ähnliche Erfahrungen fand ich von anderen Fachgenossen bestätigt. Der Grund hierfür ist in folgenden Umständen zu suchen:

1. Das Mischgas enthält bei gleichem Feuchtigkeitsgehalt der Kohle wesentlich mehr Wasserdampf als das Luftgas, da ein großer Teil des eingeblasenen Wasserdampfes unzersetzt durch den Generator geht. Diese Menge unzersetzten Dampfes ist um so größer, je kälter der Generatorgang ist, d. h. je mehr Dampf eingeblasen wird.† Der im Gase enthaltene Dampf muß bei der Verbrennung des Gases auf die Herdtemperatur des Ofens überhitzt werden; hierzu wird ein Teil des Wärmewerts des Gases verbraucht und infolgedessen seine Verbrennungstemperatur erniedrigt. Ich fand bei einer von mir untersuchten Mischgasanlage, daß zur Überhitzung des Dampfgehalts des Gases – 120 g für 1 cbm – von der Temperatur, mit der das Gas den Generator verläßt, auf die Herdtemperatur des Regenerativofens 9 % des ganzen Wärmewerts des Gases verbraucht wurden. In der Regel wird das Gas mit einer geringeren Temperatur in den Ofen eintreten, so daß dann dieser Wärmeverlust noch beträchtlicher sein wird. Man kann nun allerdings den Dampfgehalt des Gases durch Abkühlung zum großen Teil ausscheiden, verliert aber damit gleichzeitig die Eigenwärme des Gases und den Wärmewert des im Gase enthaltenen Teers, der bei dieser Abkühlung zum großen Teil ebenfalls ausgeschieden würde, so daß dadurch der Wärmeverlust mitunter noch größer werden kann.

2. Bei der Verbrennung des Wasserstoffs mit Luft erreicht man trotz seines höheren Wärmewerts eine niedrigere Verbrennungstemperatur als bei derjenigen des Kohlenoxyds, weil die Menge der erzeugten Verbrennungsprodukte viel größer und die spezifische Wärme des erhaltenen Wasserdampfes – 0,421 + 0,000364 t – beträchtlicher ist, als die irgend eines anderen gasförmigen Verbrennungsproduktes. Verbrennt man Wasserstoff mit der theoretisch nötigen Luftmenge, so erhält man als Verbrennungsprodukte von 1 kg Wasserstoff 9 kg H_2O + 26,79 kg N; die Verbrennungstemperatur ist etwa 2650°; verbrennt man aber Kohlenoxyd unter derselben Bedingung, so erhält man für 1 kg CO als Verbrennungsprodukte nur 1,57 kg CO_2 + 1,91 kg N und eine Verbrennungstemperatur von etwa 2920°.* Noch größer wird der Unterschied, wenn man diese Daten für eine Verbrennung mit der doppelten Luftmenge, wie sie den wirklichen Verhältnissen mehr entspricht, berechnet. Man erhält dann als Verbrennungsprodukte von 1 kg Wasserstoff 9 kg H_2O + 8 kg O + 53,57 kg N und eine Temperaturentwicklung von etwa 1500°, während die Verbrennungsprodukte von 1 kg Kohlenoxyd nur 1,57 kg CO_2 + 0,57 kg O + 3,83 kg N ausmachen und die Verbrennungstemperatur etwa 1700° beträgt. Die Wichtigkeit dieser Tatsache wird durch folgendes Beispiel bewiesen:

Die Zusammensetzung des früher verwendeten Luftgases war durchschnittlich:

CO_2	0,67	Vol.-Proz.
O	0	„
CO	31,13	„
CH_4	2,40	„
H	6,57	„
N	59,23	„
	100,00	Vol.-Proz.

1 cbm Gas bestand also aus:

CO_2	13,25	g
CO	389,44	„
CH_4	17,17	„
H	5,88	„
N	744,05	„
Zusammen	1169,79	g

* Vergleiche meine Abhandlung »Untersuchungen an Gaserzeugern«. „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1904 Heft 48.

** Bunte: »Über explosible Gasgemenge«. „Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“, 9. November 1901.

† Eugen Meyer: »Versuche an einer 160 P.S. Kraftgasanlage« usw. „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1896.

* Bei diesen Rechnungen ist die spezifische Wärme von CO_2 mit 0,23, die von H_2O (Dampf) mit 0,48 eingesetzt worden, da es sich nur um Vergleichswerte handelt und die von den einzelnen Forschern angegebenen Werte für die Veränderlichkeit der spezifischen Wärmen dieser Gase ohnehin stark voneinander abweichen.

Der hieraus berechnete untere Heizwert von 1 cbm beträgt 1319 Kal.; der mittels des Hempelschen Kalorimeters ermittelte untere Heizwert war 1298 Kal.

Nach dem Umbau der Generatoren für Mischgaserzeugung war die Zusammensetzung des Gases:

CO_2	5,40	Vol.-Proz.
O	0	„
CO	27,01	„
CH_4	2,93	„
H	14,55	„
N	50,11	„
	100,00	Vol.-Proz.

1 cbm Gas bestand also aus:

CO_2	106,78	g
CO	337,90	„
CH_4	20,96	„
H	13,03	„
N	629,48	„
Zusammen	1108,15	g

Der hieraus berechnete untere Heizwert von 1 cbm beträgt 1445 Kal.; der mittels des Hempelschen Kalorimeters ermittelte untere Heizwert war 1451 Kal.

Das Mischgas hat also einen um etwa 12 % höheren unteren Heizwert als das Luftgas. Berechnet man nun die bei der Verbrennung mit den doppelten Luftmengen entwickelten Temperaturen, so erhält man bei Einsetzung der rechnerisch ermittelten Heizwerte für Luftgas 1311°, für Mischgas nur 1311°, bei Einsetzung der kalorimetrisch ermittelten Werte für Luftgas 1290°, für Mischgas 1321°. Schon aus dieser Rechnung folgt also, daß die Temperatur in den Öfen bei Verwendung des um 12 % kalorisch wertvolleren Mischgases nicht höher zu werden brauchte als bei Verwendung des ärmeren Luftgases.

3. Es ist zum mindesten zweifelhaft, ob das Gas nach seiner hohen Vorwärmung im Regenerativofen noch denselben Wärmewert besitzt, den es bei der Verbrennung unter der Außentemperatur hat. Der Heizwert der Gase wird im Kalorimeter oder durch Rechnung stets unter Zugrundelegung einer Gastemperatur bestimmt, die gleich der Außentemperatur ist. Nun beginnt aber H_2O sich früher als CO_2 in seine Bestandteile zu zerlegen, besonders da die Zerlegung von H_2O in H und O durch Berührung mit flüssigem Stahl befördert wird. Es erscheint daher die Annahme berechtigt, daß auch umgekehrt bei den in Regenerativöfen herrschenden hohen Temperaturen Wasserstoff sich schwerer als Kohlenoxyd mit Sauerstoff vereinigt und daß ein Teil des Wasserstoffgehalts des Gases unverbrannt über den Herd des Ofens hinweggehen kann, so daß der höhere Wärmewert des Mischgases überhaupt nur zum Teil ausgenutzt wird und infolgedessen die Verbrennungstemperatur des Mischgases noch geringer wird. Meines Wissens ist diese Frage noch nicht durch praktische Erprobungen untersucht worden. Dabei ist noch ein Umstand zu berücksichtigen, der allerdings mit der Wärmeentwicklung des Mischgases nichts zu tun hat. Geht Wasserstoff unverbrannt über das Stahlbad, so liegt besonders bei dünner Schlackendecke die Gefahr der Wasserstoffabsorption durch den flüssigen Stahl nahe. Der Wasserstoff wird besonders leicht bei seiner Entstehung durch die Zerlegung von H_2O in H und O vom flüssigen Stahl in Lösung genommen;* es wird aber um so leichter H_2O zerlegt werden, je mehr vorhanden ist, das heißt die Gelegenheit zur Wasserstoffabsorption durch den flüssigen Stahl ist größer bei der Verwendung von Mischgas als bei der von Luftgas.

Aus allen diesen Gründen geht hervor, daß Mischgas für die Verwendung in Regenerativöfen häufig nicht die Vorteile vor Luftgas besitzt, die ihm vielfach zugeschrieben werden. Man wird bei der Verwendung von Brennstoffen mit nur geringen Mengen flüchtiger Bestandteile eher die Erzeugung von Mischgas empfehlen können, als bei der von anderen Brennstoffen, da erstere sich zur Entwicklung höherer Temperaturen im Gaserzeuger besser eignen als letztere, was zur möglichst vollständigen Zerlegung des eingeblasenen Wasserdampfes, abgesehen von der sonstigen günstigen Beeinflussung der Gaszusammensetzung, nötig ist. Man kann aus ihnen unter günstigen Verhältnissen ein Mischgas erhalten, das eine höhere Verbrennungstemperatur als das entsprechende Luftgas ergibt. Wird anderseits infolge lokaler Verhältnisse das Gas vor der Verwendung in langen Leitungen oder dergl. abgekühlt, so kann die Mischgaserzeugung mitunter auch bei gasreicheren Brennstoffen angezeigt sein, da man bei der ohnehin stattfindenden Abkühlung den Wasserdampf niederschlagen kann. Hat man stark schlackenbildende Kohle zu vergasen und will man zur Erleichterung des Betriebs Wasserdampf in den Generator einleiten, so empfiehlt es sich jedenfalls, nicht mehr Dampf einzuführen, als unbedingt notwendig ist, um die Temperatur im Generator dennoch so hoch als möglich zu erhalten. Bei neueren Generatorkonstruktionen hat man die hierzu nötige Dampfmenge durch Kühlung der Generatorwände, mechanische Bewegung der Kohlensäule und dergl. schon wesentlich vermindert.

Georgs-Marienhütte.

Dr.-Ing. *Karl Wendt.*

* Wedding und Fischer: »Eisen und Wasserstoff«. „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1268.

Verwendung von kalt erblasenem Roheisen zur Flufseisendarstellung.

In diesem von Hrn. Dr.-Ing. Geilenkirchen in Heft 6 bis 8, 1905 veröffentlichten Aufsatze findet sich unter Punkt 4 „Die Vorfrischverfahren“ auch ein von mir in „Stahl und Eisen“ 1899, Seite 956 beschriebener Vorschlag besprochen, was mich veranlaßt, dagegen Stellung zu nehmen. Dieser Vorschlag bezweckte, für ein bei schwerem Erzsatz* erblasenes Roheisen, welches für den Konverterprozeß mit zu geringer Temperatur aus dem Hochofen kommt und hierfür einen zu geringen Gehalt an Phosphor oder Silizium besitzt, eine Einrichtung zu schaffen, die ermöglicht, solches Roheisen vorzufrischen, damit eine angeschlossene Martinanlage derart entlastet wird, daß dieselbe auch bei reinem Roheisensatz viel leistet. Diese Vorbereitung geschieht im Frischherd, dessen Ausführung gestattet, mit mehr oder weniger erhitzter Luft oder mit oxydierenden Flammen den Frischprozeß durchzuführen, je nachdem die Beschaffenheit des Roheisens dies bedingt.** Die Regelung, wie die gänzliche Abstellung der Gaszuströmung erfolgt hierbei mit einem Handgriff.

Wie bekannt, ist jenes Stadium eines Frischprozesses, bei dem eine lebhafte Eisenverbrennung stattfindet, mit dem Auge wahrnehmbar und es kann daher sofort Abhilfe geschaffen werden. Zunächst dem Roheiseneinfluß in den Frischherd wird man wohl zumeist mit oxydierender Flamme arbeiten, da einerseits mit Rücksicht auf die Temperatur des Bades keine Gefahr einer wesentlichen Eisenverbrennung vorhanden sein kann, andererseits das Roheisen noch genügend fremde Elemente enthält, welche das Eisen vor Verbrennung schützen. Da die Mittel gegeben sind, sowohl die Hitze als die Beschaffenheit des Gas- und Luftstromes jeden Augenblick innerhalb jener Grenzen zu halten, die zweckmäßig erscheinen (leichter wie bei jedem der bekannten Frischprozesse), so könnte die von Hrn. Dr.-Ing. Geilenkirchen befürchtete Eisenverbrennung nur infolge ungeschickter Führung des Prozesses eintreten.

Was die Schwefelgefahr anbelangt, so ist bei Vorhandensein eines entsprechenden Gehaltes an Mangan auch im Schlackenscheider Gelegenheit den Schwefel teilweise abzuscheiden. Sollte die Einschaltung eines Sammlers zwischen Hochofen und Frischherd vorgezogen werden, so kann der letztere, wie dies Kernohan ausführte, auch vom Sammler bedient werden, zudem bei der von mir vorgeschlagenen Einrichtung Mittel zu Gebote stehen, das Roheisen sofort wieder in größere Hitze zu bringen.***

* Ich gebrauche den Ausdruck „kalt erblasenes Roheisen“ nicht, da derselbe mißverstanden werden kann.

** „Stahl und Eisen“ 1899 Seite 959.

*** „Stahl und Eisen“ 1901 Seite 573.

Ferner muß ich der Behauptung entgegentreten, daß meine Idee des kontinuierlichen Roheisenabflusses aus dem Hochofen durch das Stapfsche Patent verwirklicht wurde. Schon in meiner Abhandlung, welche ich für das Chicagoer Meeting des American Institute of Mining Engineers geschrieben habe,* und die in den Annalen dieses Institutes vom Jahre 1893 aufgenommen wurde, ist in Wort und Bild der syphonartige Ausfluß des kontinuierlich abfließenden Roheisens zwecks Abscheidung der Schlacke vorgeschlagen. Da ich einige Jahre beim Hochofenbetriebe praktisch tätig war, so konnte ich mich der Einsicht nicht verschließen, daß jeder Einbau in das Hochofengestelle sehr bedenklich sei, und das veranlaßte mich, die Scheidung der Schlacke und des Roheisens erst nach deren Ausfluß aus dem Stiche, also außer dem Hochofen, im transportabeln Schlackenscheider vorzunehmen. Als das Stapfsche Patent 4 Jahre später erworben und bekannt wurde, habe ich diesbezüglich meine Ansichten geäußert.**

Die im Anschluß an die Besprechung meines Verfahrens gegebene Mitteilung über den durch Kernohan bei Bolkon, Vaughan & Cie. in Philadelphia eingeführten Prozeß beweist, daß meine, im Meeting 1893 gemachten Vorschläge in Amerika zu Versuchen anregten, die, wie auch Campbell im „Iron Age“ 1901 schreibt, glänzende Resultate ergaben. Kernohan frischt entsprechend meinem Vorschlage mit Luft und heizt den Frischherd, wie ich damals empfahl, mit Gas. Der Unterschied besteht darin, daß ich vorschlug, die Luftströme mittels in dem Frischherd seitlich, also über dem Bade angebrachter Düsen auf die Oberfläche des Bades zu richten, während Kernohan durch das abfließende Bad bläst, wobei die Düsen an der Sohle des Frischherdes, also unter dem Bade einmünden. Die Kernohansche Ausführung bedingt, stets eine derartige Windpressung einzuhalten, daß ein Vollaufen der Düsen verhütet wird. Die Leitung des Vorfrischprozesses innerhalb gewisser Grenzen ist daher gegenüber meinem Vorschlag wesentlich erschwert; die Zustellung des Frischherdes muß durch das dabei bedingte Nachblasen, um nach Vollendung der Charge die Düsen rein zu machen, und die hierdurch verursachte Abkühlung des Mauerwerks sehr leiden. Da trotzdem die Kernohansche Ausführung, wie geschildert, außerordentlich befriedigende Resultate ergibt, so sind die Aussichten bei Durchführung meines Vorschlages gewiß sehr versprechend.

Cainsdorf. *A. Sattmann.*

* „Stahl und Eisen“ 1893, Seite 935.

** „Stahl und Eisen“ 1903 S. 1224, 1904 S. 300.

Aus Praxis und Wissenschaft des Gießereiwesens.

Unter Mitwirkung von Professor Dr. Wüst in Aachen.

Über die Mittel zur Erzielung dichter und spannungsfreier Stahlformgufsstücke.

Von L. Treuheit, Betriebschef in Elberfeld.

(Nachdruck verboten.)

Infolge der sich stets steigernden Ansprüche, welche seitens der Abnehmer an die Beschaffenheit der Stahlformgußstücke gestellt werden, wird es für den Stahlgießer immer schwieriger, dieselben zufrieden zu stellen und allen gestellten Anforderungen gerecht zu werden. Die Schwierigkeiten treten hauptsächlich bei der Herstellung komplizierter Formgußstücke auf, da sich hier keine allgemein gültigen Regeln befolgen lassen, sondern jeder Abguß entsprechend seiner Form, seiner Wandstärkenverteilung usw. eine besondere Behandlung nicht nur beim Einformen, sondern auch beim Trocknen der Form, beim Gießen und Ausglühen verlangt. Die Zusammensetzung der Formmasse und die verschiedene Behandlung derselben* beim Modell- oder Schablonenformen ist von ebenso großer Wichtigkeit, wie die Art des Stampfens derselben und die Anbringung von Luftkanälen. Zu beachten ist ferner, ob der Guß stehend, in geneigter oder liegender Stellung der Gußform erfolgt und ob der Einguß in entsprechender Weise angebracht ist. Derselbe kann auf die Gußform einfach aufgesetzt sein, so daß das Metall die ganze Höhe der inneren Gußform durchfällt, es kann ferner steigender Guß stattfinden und hierbei der Einlauf tangential oder auch gabelförmig angeschnitten sein. Bei komplizierten Gegenständen ist es, um das Auftreten von Spannungen nach dem Gusse möglichst einzuschränken, von Vorteil, wenn der Unterschied in den Wandstärken des Gußstückes möglichst gering ist. Ist dies nicht angängig, so kann man bei Vorhandensein dickwandiger Stellen zur Erzielung einer gleichmäßigen Abkühlung zur Wasserkühlung an diesen Stellen schreiten.

Ist die Entstehung von Schrumpfrissen zu befürchten, so bringt man an den gefährdeten Stellen Verstärkungsrippen an und an hohen Rippen, welche ungleichmäßig erkalten würden, hilft man sich durch Aussparungen, um das Auftreten von Spannungen zu vermeiden. Treffen zwei oder drei Querschnitte zusammen, so ist es namentlich bei Abgüssen, welche später hohen hydraulischen Druck aushalten müssen, außerordentlich vorteilhaft, an der Stelle der großen Materialanhäufung Aussparungen anzubringen, da nur durch diese Maßregel das Auftreten von Saugstellen vermieden wird; die Zeit des Erkaltens in der Gußform, sowie die nachherige Behandlung des Abgusses beim Glühen sind unter genauer Beobachtung der chemischen Zusammensetzung des Stahles zu regeln, wobei namentlich auf die Gehalte an Phosphor und Schwefel Rücksicht zu nehmen ist.

Wie schon eingangs erwähnt, ist es außerordentlich schwierig, bei der Herstellung von

* Siehe „Stahl und Eisen" Nr. 15, 1904.

Digitized by Google

komplizierten Stahlformgußstücken allgemeine Regeln aufzustellen. Es sollen daher in folgendem an Hand einer Besprechung beim Einformen mehr oder weniger komplizierter Gegenstände die Maßnahmen erläutert werden, welche dichte und möglichst spannungsfreie Gußstücke ergeben.

1. Beispiel. Herstellung einer Kurbelwange (Abbildung 1 bis 4). Dasselbe soll die Ansetzung der Steigetrichter bezw. der verlorenen Köpfe, sowie die Art des Aufstellens der Form zum Gusse erläutern. Zweckmäßig geschieht das Formen der in Abbildung 1 dargestellten Wange in einem Doppelkasten A und B (Abb. 2). Der Eingußkanal ist durch beide Kasten hindurchgeführt und der Einlauf gabelförmig bei C angeschnitten (Abb. 2 und 3). Bei D und E (Abb. 2 und 3) sind insgesamt zwei Steigetrichter angeordnet. Ist die Form genügend gebrannt, so wird dieselbe zum Guß in geneigter Lage aufgestellt und zwar mit einer Steigung von etwa 400 mm. Es kann der Einwand gemacht werden, daß bei geneigter Stellung der Gußform man mit einem Steigetrichter auskommen wird, falls derselbe genügend dimensioniert ist. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß trotz geneigter Lage der Gußform und trotz starken Steigetrichters bei C ein bezw. mehrere Lunker an der Stelle H (Abb. 4) infolge Abschnürung des Materiales bei F und G (Abb. 3) entstehen. An diesen Stellen sind die Querschnitte zu klein, um ein Nachfließen des flüssigen Stahles in die tiefer gelegenen Stellen beim Schwinden des Stückes zu gestatten. Die Folge dieser Querschnittsverhältnisse ist das Auftreten des Lunkers, dem nur durch Anbringen eines zweiten verlorenen Kopfes entgegengewirkt wird. Würde man die Kurbelwange aufrecht gießen, etwa wie Abb. 4 zeigt, so wird auch hierdurch, selbst bei Anwendung eines sehr großen verlorenen Kopfes, kein gesundes Gußstück erhalten werden. Die Erkaltung der Stellen bei F und G geht auch in diesem Falle früher vor sich wie diejenige der darunter befindlichen Teile, und das Auftreten des Lunkers wäre mit Sicherheit wieder zu erwarten. Es zeigt also dieses verhältnismäßig einfache Beispiel, daß hier ein Aufrechtgießen ohne Gefahr des Fehlgusses ebensowenig anwendbar ist, wie ein Gießen in geneigter Lage bei Verwendung nur eines Steigetrichters. Beim Gießen obiger Wange kommt noch in Betracht, daß die Steigetrichter reichlich im Querschnitt zu bemessen sind, während die Höhe derselben gering zu sein braucht. Dadurch wird erreicht, daß die Trichter, wie der Praktiker sich ausdrückt, gleichmäßig sacken beziehungsweise nachziehen, während bei Steigetrichtern mit geringem Querschnitt und großer Höhe beim Nachziehen in der Mitte eine Vertiefung sich bildet. Diese Vertiefungen setzen sich häufig durch den ganzen Steigetrichter hindurch bis zum Abgusse selbst fort, wodurch die Brauchbarkeit desselben in Frage gestellt werden kann, oder umständliche Schweißarbeit erforderlich ist. Beim Gießen ist zu beachten, daß dasselbe unterbrochen wird, sobald der Stahl in den ersten Trichter gelangt, damit dieser

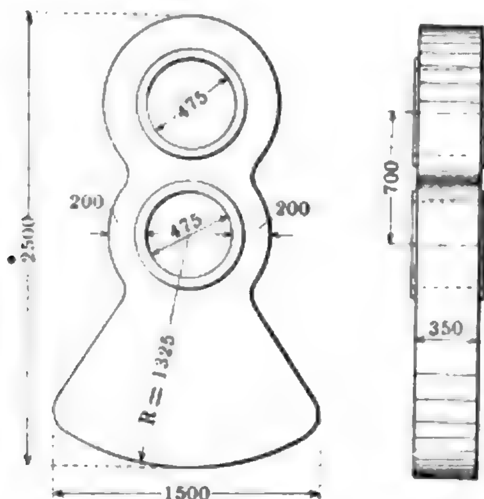


Abbildung 1.

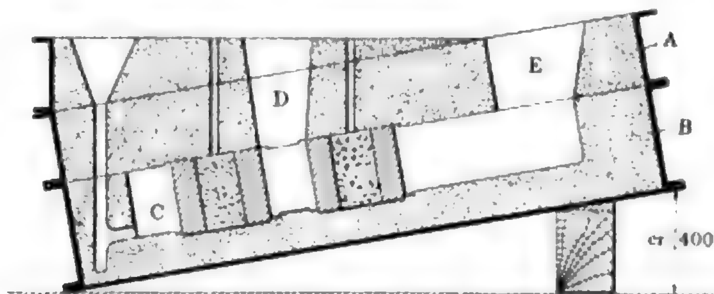


Abbildung 2.

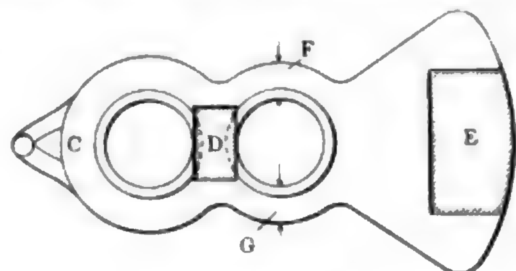


Abbildung 3.

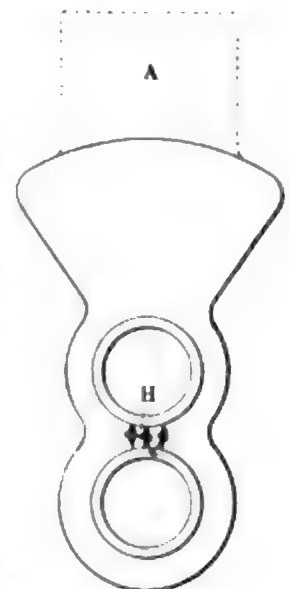


Abbildung 4.

direkt mit heißem Stahl ausgefüllt werden kann. Ebenso soll der zweite Trichter mit heißem frischem Metall versehen werden.

Formen eines Kolbens für eine Schiffsmaschine.

Das Gießen eines Gegenstandes, bei welchem die Art der Anordnung des Eingußtrichters von Bedeutung für das Gelingen des Gusses ist, zeigt das Einformen des Kolbens für eine Schiffsmaschine (Abb. 5, 6 und 7). Das Formen desselben geschieht meist mittels Schablonierens. Kolben von weniger als 1000 mm äußerem Durchmesser erhalten einen verlorenen Kopf am oberen Ende A (Abb. 6). Kolben von über 1000 mm äußerem Durchmesser erhalten am Kranz B (Abb. 6) und an der oberen Stelle A (Abb. 6) Steigetrichter, und zwar in Form eines ringförmigen Schlackenkranzes B von etwa 100 bis 150 mm Höhe, auf welchen mehrere Steigetrichter C aufgesetzt werden. Der Eingußtrichter D wird am äußersten Rande, wie Abb. 6 und 7 zeigt, tangential angeschnitten, so daß

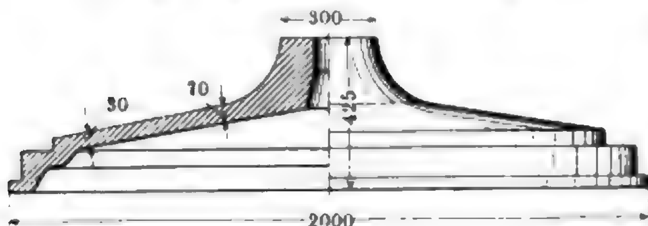


Abbildung 5.

beim Eingießen des flüssigen Materiales letzteres eine rotierende Bewegung erhält und alle Unreinigkeiten oder Blasen durch die steigende, kreisende Bewegung nach oben in den verlorenen Kopf abgeschieden werden, und infolgedessen ein dichter und sauberer Guß erhalten wird. Mehr wie 10 mm Zugabe für Bearbeitung sind bei dieser Art des Gießens nicht erforderlich; ferner erzielt man eine ziemlich gleichmäßige Abkühlung des Abgusses, da die starkwandige Nabe kälteres Material während des Gießens erhält, als der dünnwandige Rand und der Boden des Kolbens. Bei großen Kolben über 1000 mm äußerem Durchmesser ist das Freimachen des Abgusses nach dem Gießen nur am verlorenen Kopf und den Randtrichtern im Oberkasten notwendig. Der im Unterkasten befindliche Teil des Abgusses braucht auch bei den größten Kolben nicht freigemacht zu werden, da die Form für den Unterkasten derart eingerichtet sein muß, daß der Abguß schwinden kann, ohne daß ein Losstoßen des Formmaterials erforderlich ist. Würde die Form bezw. der untere Teil des Abgusses freigelegt, so könnte das Freilegen infolge des erforderlichen Aufrechtstellens der beiden Kästen Anlaß zum Werfen des Abgusses geben, und bei zu frühem Freilegen die länger flüssig bleibenden Steigetrichter zum Auslaufen bringen, wodurch die Dichtigkeit des Abgusses gefährdet würde. Durch frühzeitige Wasserkühlung wird an der Nabe der Lunker öfter bis tief in den Abguß verlegt, und ist Kühlung durch Wasser deshalb nicht zu empfehlen.

Formen einer Kaliberwalze. (Abbildung 8.)

Dieses Beispiel soll dartun, wie man die Anwendung von Kühlkörpereinlagen vermeiden und die sogenannte Wurmbildung verringern kann.

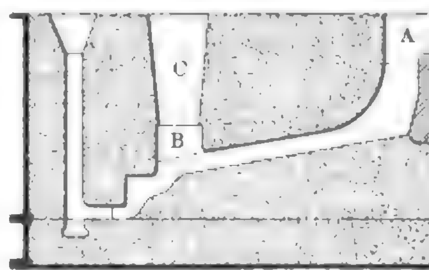


Abbildung 6.

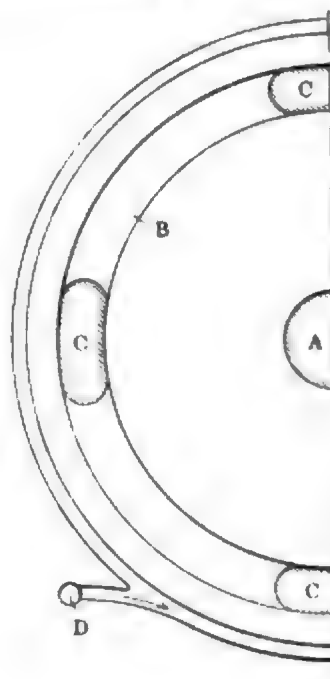


Abbildung 7.

Ebenso wie beim Kolben oder Zylinderdeckel erfolgt das Formen mit Hilfe von Schablonen. Viele Stahlgießereien stampfen die Formkastenhälften mit Formmasse vollständig auf, um mittels der Schablone die Form aus der Masse herauszudrehen und die Glätte der Form durch Polieren mit Formerwerkzeugen zu erreichen (altes Verfahren). Andere Werke mauern die Form mit feuerfesten Steinen so weit aus, daß dieselbe eine noch 40 bis 50 mm dicke Lage von Formmasse zum Ausschablonieren erhalten kann. Beide Verfahren sind nicht zweckmäßig

und tragen dem Schwinden der Walze nach dem Guß keine Rechnung. Die Folgen obiger Verfahren sind bei ausgeprägt stark entwickelten Kaliberformen mit engen Absetzungen meist das Auftreten von Querrissen. Für Walzen mit wenig voneinander abweichenden, also gleichmäßigen Kalibermaßen sind obige Verfahren dagegen noch angängig. Vorteilhafter ist es, beide Formkastenhälften mit gewöhnlichem Formsand so weit mittels Handhammers auszuschlagen, daß noch hinreichend Formmasse (etwa zwei Finger dick) auf den gewöhnlichen Formsand aufgetragen werden kann. Die nunmehr eingebrachte Formmasse wird mit einem Holzhammer festgeschlagen, Formstifte gesteckt, und zuletzt eine feine flüssige Schlichte mit Hilfe einer Schablone aufgeschlemmt. Beim Stampfen des gewöhnlichen Formsandes mußten Kokseinlagen unterhalb der vorspringenden Kaliber eingebracht werden, damit für die Schwindung derselben Sorge getragen ist. Speziell bei Kaliberwalzen müssen hinreichend Luftkanäle zum Abziehen von Gasen beim Gießen angebracht werden, um die sogenannte Wurmbildung, das sind rankenartige glatte Vertiefungen von 5 bis 20 mm und mehr Länge an den Wandungen des Abgusses, welche entweder durch Ausscheidung der beim Gießen mitgerissenen Luft oder infolge von Reaktionen im Metallbade entstanden sind, so viel wie möglich zu vermeiden. Die Wurmbildung durch Luftabführungen in den Formen ganz zu beseitigen (dieselbe tritt nur bei dickwandigen Stücken auf), ist bis jetzt noch nicht erreicht worden; wohl kann man dieselbe durch geeignete Maßregeln verringern. Namentlich darf nicht zu heiß gegossen werden; der Stahl soll gerade noch diejenige Temperatur besitzen, um die Gußform auszufüllen. Ferner kommt in Betracht, ob der Guß von oben oder von unten erfolgt, und ob schnell oder langsam gegossen wird. Man kann die Beobachtung machen, daß dickwandige Gegenstände, speziell Walzen, von unten gegossen, die Wurmbildung bei gleichzeitiger genügender Luftabführung, geeigneter Gießtemperatur und bei schnellem Gießen weniger stark zeigen. Walzen, die nur von oben gegossen werden, zeigen, auch wenn gleichfalls schnell gegossen und obige Vorkehrungen vorgesehen sind, schon infolge der Einwirkung der durch den Aufschlag des flüssigen Stahls aus beträchtlicher Höhe erzeugten Spritzkugeln auf das flüssige Stahlmaterial die meisten Wurmerscheinungen.

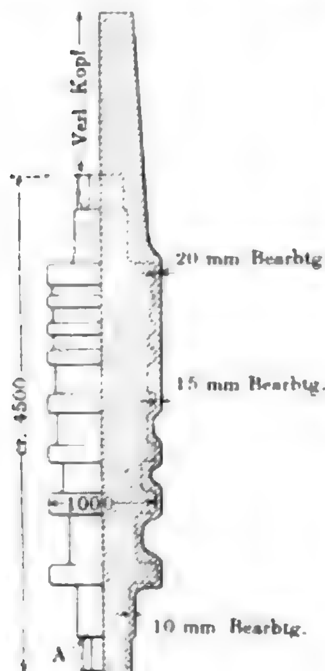


Abbildung 8.

Der verlorene Kopf der Walze soll mindestens bis zu einem Drittel der Gesamtlänge derselben betragen. Derselbe wird, wie Abbildung 8 angibt, nach oben zu konisch verlaufend angeordnet, so daß derselbe beim Schwinden der Walze sich leicht nach unten zusammenziehen kann. Bei den einzelnen Kaliberformen ist infolge der Wurmbildung oder Ansetzung von Unreinigkeiten die Bearbeitungszugabe stets an den oberen Stellen (siehe Abbildung 8) doppelt so stark zu wählen, wie an den unteren Flächen derselben. Ebenfalls zweckmäßig ist es, die obere Kaliberfläche abzuschrägen oder stark abzurunden (siehe Abbildung 8), damit Unreinigkeiten nach dem verlorenen Kopf aufsteigen können und nicht unter den Kaliberflächen festgehalten werden.

Das Gießen der Walze erfolgt wegen der Wurmbildung von unten, also steigend. Sobald das flüssige Material in den verlorenen Kopf eintritt, wird letzterer durch direktes Gießen gefüllt, um möglichst hitziges Material in den verlorenen Kopf zu bekommen, damit derselbe seine Aufgabe möglichst vollständig erfüllen kann. Der untere Zapfen A wird mit Kleeblattform eingeformt, wohingegen der obere Zapfen voll im verlorenen Kopf angeordnet ist, so daß die kleeblattförmigen Aussparungen aus dem vollen Zapfen später herausgearbeitet werden müssen.

Viele Stahlgießereien setzen in die Form kurz vor dem Guß Kühlkörper aus Stahlguß oder Schienenenden usw. ein, und zwar in sämtliche Kaliberformen. Diese Kühleinlagen sollen tiefes Nachsaugen des Stahls verhindern und abkühlend wirken. Die Art und Weise, wie man diese Kühleinlagen in die Form einsetzt, soll hier nicht näher besprochen werden. Ein solches Verfahren ist, vom gießtechnischen Standpunkt aus betrachtet, durchaus zu verwerfen, weil dadurch die Festigkeitseigenschaften des Stahls stets beeinträchtigt werden. Alle diese eingelegten Kühlkörper, mögen dieselben aus Stahlgußringen, Stäben, Schienen usw. bestehen, werden sich beim Gießen der Walze niemals auflösen. Mag ein Kühlkörper auch noch so stark gebeizt oder gefeilt werden, beim Gießen überzieht derselbe sich sofort wieder mit einer Oxydschicht und wird infolgedessen das Auflösen der Einlagen bezw. das Anschmelzen des eingegossenen Stahls erschwert. Ferner setzen sich während des Gießens Blasen und Schlackenteilchen an die Einlagen. Den besten Beweis

hierfür liefern zerbrochene Walzen, an welchen Lage und Ort der eingelegten Kühlkörper genau festgestellt werden können. Da die Einlagen von Kühlkörpern bei Stahlgußwalzen den Zusammenhang des gegossenen Materials bezw. der Walze an vielen Stellen unterbrechen, so wird die Verwendbarkeit der Walze hierdurch stark beeinträchtigt. Hierdurch sind gegossene Stahlwalzen stark in Mißkredit gekommen und geschmiedete Walzen an deren Stelle gesetzt worden. Die Anwendung eines hinreichend hohen verlorenen Kopfes, Warmhalten desselben, mehrmaliges Nachgießen von flüssigem Metall, unter Vermeidung jeglicher Kühlkörpereinlagen, ergeben dauerhafte und zweckentsprechende Walzen, welche jede Konkurrenz mit geschmiedeten Walzen aushalten. Nach dem letzten Nachgießen des verlorenen Kopfes wird der obere Teil des Formkastens auf 10 bis 15 mm mittels eines Keiles auseinandergetrieben, um ein freies Schrumpfen der Walze zu erzielen.

(Schluß folgt.)

Der Einfluß verschiedener Gießtemperaturen auf die Eigenschaften von Eisen- und Stahlguß.

(Schluß von Seite 662.)

Der Einfluß der Gießtemperatur auf das spezifische Gewicht. Dieser Feststellung ist viel Mühe zugewendet worden; man hat aber bis jetzt noch keine Wechselbeziehungen zwischen der Gießtemperatur und der Dichtigkeit herausfinden können. Jedoch ist, wie im ersten Teil dieser Abhandlung gezeigt wurde, das Auftreten von runner heads oft ein gutes Zeichen dafür, ob die Gießtemperatur richtig oder falsch war. Desgleichen kann das Aussehen der Oberfläche eines Stahlblockes ebenfalls als Anhaltspunkt dienen; so zeigt z. B. Abbildung 10a drei weiche Blöcke aus einem Guß, die mit drei verschiedenen Gießtemperaturen vergossen wurden.

Die mikroskopische Beschaffenheit. Im ganzen ist die aufgewendete Mühe mit den erzielten Resultaten nicht zu vergleichen. Vor allem ging man darauf aus, zu untersuchen, ob die variierenden mechanischen Eigenschaften von Eisen oder Stahl, aus derselben Pfanne vergossen, hinreichend durch den Einfluß der verschiedenen Gießtemperaturen auf die Struktur erklärt werden könnten. Die „richtige“ Gießhitze begünstigt in der Regel weniger ausgeprägte Kristallisation, als „zu hohe“ oder „zu niedrige“ Temperatur. Die zu niedrigen Temperaturen sind durch einen sehr ausgeprägten Kristallisationshabitus ausgezeichnet und sind bei Stählen von mittlerem Kohlenstoffgehalt die Übergänge von Perlit zu Ferrit sehr deutlich. Desgleichen ist nachgewiesen, daß das „lose“ Gefüge der „zu heiß“, das „ineinander übergehende“, wenig ausgeprägte der „bei richtiger Temperatur“, das „scharfe“ der „zu kalt“ gegossenen Stücke eine gleiche Glühbehandlung überdauern.

In den meisten Fällen zeigt es sich jedoch, daß der Einfluß der Gießtemperatur sich bei dem Kristallgefüge äußert, indem eine gewisse Temperatur (das heißt die richtige) bei allen untersuchten Metallen und Legierungen einen ausgesprochenen inneren Zusammenhang begünstigt. Daher rührt es, daß, wenn man Teile reinen Metalls, die bei typisch richtiger bezw. bei zu niedriger Temperatur gegossen wurden, unter ganz denselben Bedingungen ätzt, die Gefüge der Kristalle der letzteren früher als die der ersteren erscheinen und daß nach dem Ätzen das Gefüge des zu kalt gegossenen Materials ausgeprägter, das heißt tiefer und breiter erscheint. Diese Schlußfolgerungen fußen auf Ergebnissen, die man bei Zink, Zinn, Kupfer und Eisen erhielt. Die Abbildungen 1 und 2 illustrieren diese Tatsache; die Verschiedenheit im Gefüge der Kristalle bei nahezu reinem Eisen, das bei 1653° C. und 1613° C. vergossen wurde, ist sehr deutlich zu erkennen. Im vorliegenden sowie den folgenden Fällen lassen alle Bedingungen für die Ätzproben genaue Vergleiche zu, das heißt jede Reihe der Schliffe wurde gleichzeitig in einem Gefäß und dieselbe eine Zeit lang geätzt. Bezüglich der Abbildungen 1 und 2 hat Arnold im Jahre 1901* ähnliche Erscheinungen beschrieben. Es heißt dort: Bei tiefer Ätzung unter genau denselben Bedingungen zeigte FeB sehr große Ferritkristalle und dichtes Gefüge, während 473 kleine Kristalle und loses Gefüge aufwies, das heißt die Ätzsäure bewirkte breitere Zwischenräume zwischen denselben.

Der Einfluß der Gießtemperatur auf die Struktur zeigt sich deutlich bei dem weißen Roheisen in Abbildung 3 bis 5. Bemerkenswert ist, daß das Gefüge noch nach einer vollständigen Umsetzung infolge der Zerstörung des Zementits einen Unterschied zeigte, wie die Abbildungen 6, 7 und 8 andeuten. Die hohen mechanischen Eigenschaften des in Abbildung 7 dargestellten Roheisens werden durch ihre Struktur, oder vielmehr durch den Mangel einer solchen erklärt, denn die einzelnen Bestandteile gehen so ineinander über, daß sie den charakteristischen „ineinandergreifenden oder durchflochtenen“ Typus darstellen, während Abbildung 6 und 8 ausgeprägt scharf sind.

Bei verschiedenen Ätzungsarten bot das graue Roheisen verhältnismäßig kleine Unterschiede dar, aber keine, die man bestimmt auf die Gießtemperatur hätte zurückführen können. Beim heißen Ätzen zeigten die bei hohen Temperaturen vergossenen Stücke eine große und unregelmäßige zellulare Struktur, das bei richtiger Temperatur vergossene zeigte ähnliche Züge, wenn auch auf einem bedeutend geringeren Raum, jedoch war keine der Zellen „fortlaufend“, während die zu kalten Stücke ein ausgeprägt deutliches Gefüge aufwiesen. Die Abbildungen 9 und 10 zeigen Graueisen bei zu hoher und zu niedriger Temperatur vergossen, und kann man hier die sonderbare zellulare Struktur bemerken. In den Abbildungen 11 bis 13 sind die Strukturen der Stähle 84a bis 86a wiedergegeben. Der erste dieser Stähle wurde bei einer für weichen Stahl wahrscheinlich höchstmöglichen Temperatur vergossen. Die Struktur des geglühten Stahls (Abbildung 11) ist charakterisiert durch das außerordentlich deutliche Ferritvorkommen, während die Abbildungen 12 und 13 ein solches nicht zeigen. Der nicht wahrnehmbare Übergang von Perlit in Ferrit, der typisch für die richtige Gießtemperatur ist, ist in Abbildung 12 deutlich zu erkennen, während in Ab-

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1901 No. 1 p. 175.

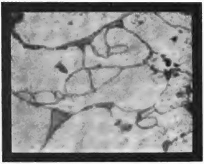


Abbildung 1. Fast reines Eisen, gegossen.
Gießtemperatur 1653° C.

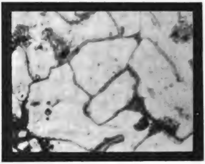


Abbildung 2. Fast reines Eisen, gegossen.
Gießtemperatur 1613° C.

Abbildung 3. Weißes Roheisen.
Gießtemperatur 1320° C.
Max. Festigkeit 16,70 kg/qmm.

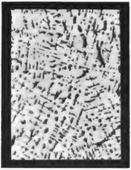


Abbildung 4. Weißes Roheisen.
Gießtemperatur 1230° C.
Max. Festigkeit 24,81 kg/qmm.

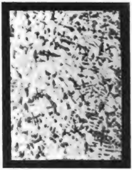


Abbildung 5. Weißes Roheisen.
Gießtemperatur 1120° C
Max. Festigkeit 18,89 kg/qmm

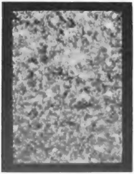


Abbildung 6. Weißes Roheisen, geglüht.
Gießtemperatur 1320° C.
Max. Festigkeit 32,15 kg/qmm.

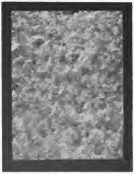


Abbildung 7. Weißes Roheisen, geglüht.
Gießtemperatur 1230° C.
Max. Festigkeit 45,56 kg/qmm.

Abbildung 8. Weißes Roheisen, geglüht.
Gießtemperatur 1120° C.
Max. Festigkeit 41,36 kg/qmm.

Digitized by Google

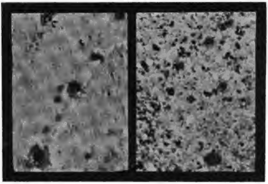


Abbildung 9 und 10. Graues Roheisen, heiß geätzt.
Gießtemperatur 1400° C. Gießtemperatur 1245° C.
Max. Festigkeit 15,14 kg/qmm. Max. Festigkeit 16,55 kg/qmm.

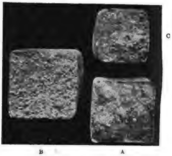


Abbildung 10a. Drei Siemens-Stahlblöcke.
A „zu heiß", B „bei richtiger Temperatur", C „zu kalt" vergossen.

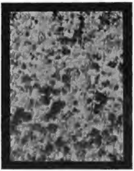


Abbildung 11.
Stahl Nr. 84a, Dehnung 15,5 %.

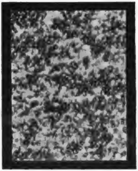


Abbildung 12.
Stahl Nr. 85a, Dehnung 33,5 %.

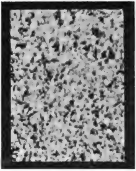


Abbildung 13.
Stahl Nr. 86a, Dehnung 27,5 %.

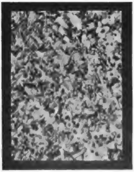


Abbildung 14.
Stahl Nr. 87a, Dehnung 22,5 %.

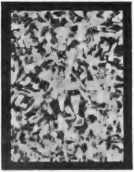


Abbildung 15.
Stahl Nr. 88a, Dehnung 20,0 %.

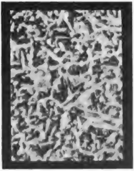


Abbildung 16.
Stahl Nr. 89a, Dehnung 6,5 %.

Digitized by Google

bildung 13 diese Bestandteile schärfere Anzeichen einer Trennung zeigen. Die Abbildungen 14 bis 16 geben die Strukturen von drei geglühten Gußstücken wieder von höherem Kohlenstoffgehalt, mit der richtigen Temperatur beginnend. Die ineinander (undeutliche) übergehende und zerklüftete Struktur von Abbildung 14 geht mit abnehmender Gießtemperatur in die schärfer ausgeprägten Strukturen der Abbildungen 15 und 16 über. Diese drei Stähle, aus einer Pfanne bei drei verschiedenen Temperaturen vergossen und genau gleich geglüht unter vollständig denselben Verhältnissen, bilden sprechende Beispiele dafür, daß der Einfluß der Gießtemperatur auch längeres Glühen überdauert. Schließlich zeigen die Abbildungen 17 bis 20 vier Strukturformen der Stähle 90 bis 93 nach dem Gießen. Diese Stähle wurden in Abständen von „zu heiß“ bis „zu kalt“ gegossen. Abbildung 17 ist offenbar die beste der vier, trotzdem zeigt sie nur eine Festigkeit von 22,66 kg/qmm.

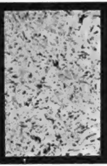


Abbildung 17.
Stahl Nr. 90, Max. Festigkeit 22,16 kg/qmm, Stahlguß.

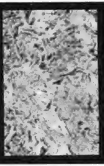


Abbildung 18.
Stahl Nr. 91, Max. Festigkeit 33,55 kg/qmm, Stahlguß.

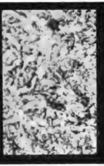


Abbildung 19.
Stahl Nr. 92, Max. Festigkeit 33,89 kg/qmm, Stahlguß.

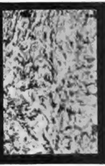


Abbildung 20.
Stahl Nr. 93, Max. Festigkeit 27,31 kg/qmm, Stahlguß.

Praktische Erwägungen. Bereits im ersten Teil dieser Untersuchungen* wurde hierüber berichtet. Es wird jedoch angebracht sein, nochmals zu konstatieren, daß die geeignete Gießtemperatur für eine gegebene Legierung nicht konstant ist, sondern daß sie von Gestalt und Gewicht des Gußstücks abhängt. Andere mitsprechende Faktoren sind der Preis des Gusses, die Form von Einguß und Trichter sowie die Entfernung, die das Metall zur Form zurückzulegen hat. Wenn man diese Faktoren in Betracht zieht und mit einer genügend hohen Gießtemperatur anfängt, kann man sich so einrichten, daß jede Form bei der richtigen Temperatur gegossen wird. Zur Bestimmung derselben muß jedoch, solange die Pyrometermethoden nicht beträchtlich verbessert sind, die Erfahrung der einzige Führer sein.

* „Journal of the Iron and Steel Institute“ 1903 No. 1 p. 457.

Mitteilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Prüfung des Zinkoxydes für die Mangantitration.

Ledebur hat bereits zur Prüfung des Zinkoxydes ein Verfahren vorgeschlagen.* L. de Koninck** empfiehlt jetzt wie folgt dabei zu verfahren: 2 bis 3 g Zinkoxyd werden mit 20 bis 30 ccm Wasser verrieben, in welchem man 0,5 bis 1,0 g Eisenalaun gelöst hat. Unter Umschütteln setzt man jetzt verdünnte (sechsfach normale) Schwefelsäure zu, bis sich gerade alles löst. Es soll dann ein einziger Tropfen Permanganat genügen, eine deutliche Rosafärbung hervorzubringen. Enthält das Zinkoxyd Sulfid oder Metall, so reduzieren diese das Oxydsalz zu Oxydul, und dieses entfärbt Permanganat. Direkt wirken nämlich die beiden Verunreinigungen fast gar nicht auf Permanganat ein.

* „Leitfaden“, 6. Auflage, S. 28 Fußnote.

** „Rev. univers. des mines“ 1904 Sér. 4, 6.

Die Eisenbahnen der Erde.

1899 bis 1903.

Dem neuesten Heft des „Archivs für Eisenbahnen“ entnehmen wir das Folgende:

Das Eisenbahnnetz der Erde hatte am Ende des Jahres 1903 einen Umfang von 859355 km. Im Jahre 1903 sind 21139 km neu in Betrieb genommen, fast genau dieselbe Anzahl wie im Jahre 1902 (21461 km), und auch der prozentuale Zuwachs ist nahezu der gleiche (2,5 v. H. gegen 2,6 v. H. im Vorjahr). Die meisten Eisenbahnen hat Amerika mit 432618 km, darunter allein die Vereinigten Staaten 331634 km. Es folgt Europa mit 300429 km, Asien mit 74546 km, Australien mit 26723 km, an letzter Stelle befindet sich immer noch Afrika mit nur 25039 km.

Das Jahr 1903 zeigt eine normale Entwicklung, ein regelmäßiges Fortschreiten in dem Bau von Haupt- und Nebenbahnen. In den in der Kultur am meisten vorgeschrittenen Ländern, vor allem Europa, wird das Eisenbahnnetz vorzugsweise durch den Bau von Kleinbahnen erweitert. Dies darf selbstverständlich bei den Vergleichen der Dichtigkeit der einzelnen Eisenbahnnetze nicht außer acht bleiben. Aber auch der Zuwachs der Eisenbahnen kann richtig nur nach dem Verhältnis der vorhandenen Bahnen geschätzt werden. Wenn wir uns dies vergegenwärtigen, so werden wir die uns immer wieder vorgehaltenen großen Zahlen der in den Vereinigten Staaten neu gebauten Kilometer nicht mehr so sehr anstaunen. In dem uns vorliegenden Jahrfünft sind in den Vereinigten Staaten 30058 km, in Preußen beispielsweise nur 2637 km gebaut, der prozentuale Zuwachs betrug aber in den Vereinigten Staaten 9,9 %, in Preußen 8,7 %. In dem im vorigen Jahrgang behandelten Jahrfünft 1898 bis 1902 war der prozentuale Zuwachs in Preußen (9,8 %) sogar bedeutender, als in den Vereinigten Staaten (8,6 %).

Die Reihenfolge der wichtigeren Staaten nach der Ausdehnung des Eisenbahnnetzes hat sich im Jahre 1903 nicht geändert. Auf die Vereinigten Staaten von Amerika mit 334634 km folgt das Deutsche Reich mit 54426 km, in sehr kurzem Abstande das europäische Rußland einschließlich Finland mit 53258 km, Frankreich mit 45226 km, Britisch-Ostindien mit 43372 km, Österreich-Ungarn mit 38818 km, Großbritannien und Irland mit 36148 km, Kanada mit 30696 km. Die übrigen Staaten bleiben alle unter 20000 km.

In der Dichtigkeit des Eisenbahnnetzes, d. h. dem Verhältnis der Eisenbahnlänge der einzelnen Länder zu deren Flächengröße, steht, wie bisher, das industriereiche dichtbevölkerte Königreich Belgien mit 23,1 km Eisenbahn auf je 100 qkm Fläche obenan. Danach folgen das Königreich Sachsen mit 19,8, Baden mit 13,7, Elsaß-Lothringen mit 13,1, Großbritannien und Irland mit 11,5 km Eisenbahn auf je 100 qkm Fläche. Die geringste Dichtigkeit haben unter den europäischen Ländern Norwegen mit 0,7 und Rußland mit 0,9 km Eisenbahn auf 100 qkm Fläche. Von den außereuropäischen Ländern haben die Vereinigten Staaten von Amerika mit 4,3 km Eisenbahn auf 100 qkm das dichteste Netz.

Das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Einwohnerzahl ist unter den europäischen Ländern am günstigsten in dem im Verhältnis zu seiner Flächenausdehnung nur schwach bevölkerten Schweden, wo 24,1 km Eisenbahn auf je 10000 Einwohner kommen. Danach folgen Dänemark mit 12,9, die Schweiz mit 12,4, Frankreich mit 11,6 km Eisenbahnen auf je 10000 Einwohner. Von den außereuropäischen Ländern hat die australische Kolonie Queensland im Verhältnis zur Einwohnerzahl die größte Eisenbahnlänge — 97,1 km auf 10000 Einwohner. Danach folgen die Kolonien Südaustralien mit 84,3, Westaustralien mit 83,8, Tasmanien mit 58 km Eisenbahn auf je 10000 Einwohner.

Diese letzte Zahlenreihe belehrt uns aufs neue, daß das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Bevölkerung ein ganz unbrauchbarer Maßstab für die Beurteilung der Ausstattung eines Landes mit Eisenbahnen ist. Es wäre gänzlich verkehrt, wenn man eine Überlegenheit des französischen über das deutsche Eisenbahnnetz deswegen behaupten wollte, weil in Frankreich auf 10000 Einwohner 11,6 km, in Deutschland nur 9,6 km kommen. Diese Erscheinung hat ihren Grund lediglich darin, daß in Deutschland die Bevölkerung an sich größer ist als in Frankreich, und sich überdies stetig vermehrt, während in Frankreich ein fast völliger Stillstand eingetreten ist.

Es ist auch in diesem Jahre wieder der Versuch gemacht, die Anlagekosten aller Eisenbahnen der Erde zu schätzen. Es sind zu diesem Zweck für Eisenbahnen verschiedener Länder die nach der Statistik wirklich verwendeten Anlagekosten zusammengestellt, und zwar getrennt für Eisenbahnen in Europa und für Eisenbahnen in den übrigen Ländern, weil die letzteren im allgemeinen einfacher ausgeführt und ausgerüstet sind, als die europäischen Bahnen. Aus der Summe der Anlagekosten berechnet sich der Durchschnittskostenbetrag eines Kilometers Bahnlänge für Europa auf 292938 ℳ, d. h. er ist nicht unerheblich ge-

Die Entwicklung des Eisenbahnnetzes der Erde vom Schlusse des Jahres 1899 bis zum Schlusse des Jahres 1903 und das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Flächengröße und Bevölkerungszahl der einzelnen Länder.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lfd. Nr.	Länder	Länge der im Betrieb befindlichen Eisenbahnen am Ende des Jahres					Zuwachs von 1899—1903		Der einzelnen Länder		Es trifft Ende 1903 Bahnlänge auf je	
		1899	1900	1901	1902	1903	im ganzen (7—3)	in Prozent $(\frac{8 \cdot 100}{3})$	Flächengröße qkm	Bevölkerungszahl	100 qkm	10000 Einw.
		Kilometer					km	%	(abgerundete Zahlen)		km	
	I. Europa.											
1	Deutschland: Preußen	30 217	30 801	31 668	32 465	32 854	2 637	8,7	348 600	34 473 000	9,4	9,6
	Bayern	6 605	6 747	6 774	6 832	7 081	476	7,2	75 900	6 176 000	9,3	11,4
	Sachsen	2 823	2 853	2 885	2 940	2 973	150	5,3	15 000	4 202 000	19,8	6,8
	Württemberg	1 683	1 721	1 890	1 906	1 946	263	15,6	19 500	2 169 000	10,0	9,0
	Baden	1 913	1 957	2 071	2 088	2 088	175	9,1	15 100	1 868 000	13,7	11,2
	Elsaß-Lothringen	1 796	1 821	1 891	1 891	1 906	110	6,1	14 500	1 719 000	13,1	11,1
	Übrige deutsche Staaten	5 474	5 491	5 531	5 578	5 578	104	1,9	52 100	5 760 000	10,7	9,7
	Zusammen Deutschland	50 511	51 891	52 710	53 700	54 426	3 915	7,7	540 700	56 367 000	10,1	9,6
2	Österr.-Ungarn, einschl. Bosnien und Herzegowina	36 275	36 883	37 492	38 041	38 818	2 543	7,0	676 500	47 118 000	5,7	8,2
3	Großbritannien und Irland	35 015	35 186	35 462	35 660	36 148	1 133	3,2	314 000	41 450 000	11,5	8,7
4	Frankreich	42 215	42 827	43 657	44 654	45 226	3 011	7,1	536 400	38 962 000	8,4	11,6
5	Rußland europ., einschl. Finland (3104 km)	46 442	48 460	51 409	52 339	53 258	6 816	14,7	5 390 000	105 542 000	0,9	4,6
6	Italien	15 723	15 787	15 810	15 942	16 039	316	2,0	286 600	32 475 000	5,6	5,0
7	Belgien	6 194	6 345	6 476	6 629	6 819	625	10,1	29 500	6 694 000	23,1	10,0
8	Niederlande, einschl. Luxemburg	3 189	3 209	3 257	3 311	3 372	183	5,7	35 600	5 341 000	9,5	6,3
9	Schweiz	3 769	3 783	3 910	3 997	4 145	376	10,0	41 400	3 325 000	10,0	12,4
10	Spanien	13 287	13 357	13 630	13 770	13 851	564	4,2	496 900	17 961 000	2,7	7,4
11	Portugal	2 363	2 376	2 388	2 386	2 394	31	1,3	92 600	5 429 000	2,6	4,4
12	Dänemark	2 840	3 001	3 067	3 105	3 159	319	11,2	38 500	2 449 000	8,2	12,9
13	Norwegen	1 981	2 053	2 101	2 344	2 344	363	18,3	322 300	2 221 000	0,7	10,5
14	Schweden	10 723	11 320	11 588	12 177	12 388	1 665	15,5	447 900	5 136 000	2,7	24,1
15	Serbien	578	578	578	578	578	—	—	48 300	2 494 000	1,2	2,3
16	Rumänien	3 091	3 098	3 171	3 177	3 177	86	2,8	131 300	5 913 000	2,4	5,5
17	Griechenland	972	972	1 035	1 035	1 035	63	6,5	64 700	2 434 000	1,6	4,2
18	Europäische Türkei, Bulgarien, Rumelien	3 059	3 142	3 142	3 142	3 142	83	2,7	267 000	9 824 000	1,1	3,2
19	Malta, Jersey, Man	110	110	110	110	110	—	—	1 100	372 000	10,0	3,0
	Zusammen Europa	278 337	283 878	290 993	296 097	300 429	22 092	7,9	9 761 300	391 507 000	2,9	7,2
	II. Amerika.											
20	Vereinigte Staaten von Amerika	304 576	311 094	317 354	325 777	334 634	30 058	9,9	7 752 800	78 595 000	4,3	42,6
21	Britisch Nordamerika (Kanada)	27 755	28 697	29 435	30 358	30 696	2 941	10,6	8 768 000	5 339 000	0,3	57,5
22	Neufundland	953	1 032	1 055	1 055	1 055	102	10,7	110 800	214 000	0,9	49,3
23	Mexiko	13 685	14 573	15 454	16 668	16 668	2 983	21,8	2 016 000	14 545 000	0,8	11,4
24	Mittelamerika (Guatemala 640, Honduras 96, Salvador 156, Nicaragua 225 und Costarica 405 km)	1 158	1 256	1 335	1 339	1 522	364	31,4	—	—	—	—
25	Große Antillen (Kuba 2548, Dominikanische Republik 188, Haiti 225, Jamaika 298, Portorico 220 km)	2 506	2 506	2 506	2 712	3 479	973	38,8	—	—	—	—
26	Kleine Antillen (Martinique 224, Barbados 93, Trinidad 142 km)	385	447	447	447	459	74	19,2	—	—	—	—
27	Vereinigte Staaten von Columbien	557	644	644	644	644	87	15,6	1 330 800	4 500 000	0,05	1,4
28	Venezuela	1 020	1 020	1 020	1 020	1 020	—	—	1 043 900	2 445 000	0,1	4,2
29	Britisch Guyana	35	88	120	120	122	87	248,6	229 600	295 000	0,05	4,1
30	Ecuador	300	300	300	300	300	—	—	299 600	1 400 000	0,1	2,1
31	Peru	1 667	1 667	1 667	1 667	1 667	—	—	1 137 000	4 607 000	0,1	3,6
32	Bolivia	1 000	1 000	1 000	1 055	1 055	55	5,5	1 334 200	2 269 000	0,1	4,6

33	Vereinigte Staaten von Brasilien	14 798	14 798	14 798	14 798	15 076	278	1,9	8 361 400	14 934 000	0,2	10,1
34	Paraguay	253	253	253	253	253	—	—	253 100	636 000	0,1	4,0
35	Uruguay	1 605	1 841	1 841	1 948	1 948	343	21,4	178 700	931 000	1,1	20,9
36	Chile	4 493	4 586	4 634	4 643	4 643	150	3,3	776 000	3 314 000	0,6	14,0
37	Argentinische Republik	16 114	16 369	16 767	16 767	17 377	1 263	7,8	2 885 600	4 894 000	0,6	35,5
	Zusammen Amerika	392 860	402 171	410 690	421 571	432 618	39 758	10,1	—	—	—	—
	III. Asien.											
38	Britisch Ostindien	36 188	38 235	40 825	41 723	43 372	7 184	19,9	5 068 300	294 905 000	0,9	1,5
39	Ceylon	478	478	478	593	630	152	31,8	63 900	3 687 000	1,0	1,7
40	Kleinasien mit Syrien	2 760	2 760	2 760	2 760	3 233	473	17,1	1 778 200	19 568 000	0,2	1,7
41	Russisches mittelasiatisches Gebiet	2 669	2 669	2 669	2 669	2 669	—	—	554 900	7 740 000	0,5	3,4
42	Sibirien und Mandschurei	6 029	6 200	9 116	9 116	9 116	3 087	51,2	12 518 500	5 773 000	0,07	15,8
43	Persien	54	54	54	54	54	—	—	1 645 000	9 000 000	0,003	0,06
44	Niederländ. Indien (Java, Sumatra)	2 082	2 094	2 227	2 228	2 302	220	10,6	599 000	29 577 000	0,4	0,8
45	Japan	5 846	5 892	6 550	6 817	7 026	1 180	20,2	417 400	46 542 000	1,7	1,5
46	Portugiesisch Indien	82	82	82	82	82	—	—	3 700	572 000	2,2	1,4
47	Malayische Staaten (Borneo, Celebes usw.)	336	439	439	439	644	308	91,7	86 200	719 000	0,7	9,0
48	China	646	646	1 236	1 516	1 892	1 246	192,9	11 081 000	357 250 000	0,02	0,05
49	Korea	—	42	42	60	60	60	—	218 600	9 670 000	0,03	0,06
50	Siam	269	327	382	534	685	416	154,6	633 000	9 000 000	0.1	0,8
51	Cochinchina (Kambodscha, Annam, Tonkin 2398, Pondichéry 95, Malakka 92, Philippinen 196 km)	383	383	432	2 781	2 781	2 398	626,1	—	—	—	—
	Zusammen Asien	57 822	60 301	67 292	71 372	74 546	16 724	28,9	—	—	—	—
	IV. Afrika.											
52	Egypten	3 358	3 358	4 646	4 752	4 752	1 394	41,5	994 300	9 833 000	0,5	4,8
53	Algier und Tunis	4 251	4 251	4 894	4 894	4 894	643	15,1	897 400	6 695 000	0,5	7,3
54	Unabhängiger Kongo-Staat	444	444	444	444	444	—	—	—	—	—	—
55	Abessinien	—	—	—	296	376	—	—	—	—	—	—
56	Britisch Süd-Afrika: Kapkolonie	4 727	4 727	4 727	4 799	5 650	—	—	786 800	1 766 000	0,7	32,0
	Natal	1 185	1 185	1 185	1 185	1 185	—	—	70 900	778 000	1,7	15,2
	Transvaal	1 935	1 935	1 935	1 935	2 148	—	—	308 600	867 900	0,7	24,7
	Oranje-Kolonie	960	960	960	960	960	—	—	131 100	208 000	0,7	46,1
	Kolonien:											
57	Deutschland (Deutsch Ostafrika 90, Deutsch Südwestafrika 380 km)	300	300	470	470	470	—	—	—	—	—	—
58	England (Brit. Ostafrika 936, Sierra Leone 300, Goldküste 270 Lagos 204, Mauritius 169 km)	884	884	1 441	1 508	1 879	—	—	—	—	—	—
59	Frankreich (Franz. Sudan 843, Franz. Somaliküste 160, Madagaskar 132, Réunion 127 km)	1 100	1 100	1 160	1 160	1 262	—	—	—	—	—	—
60	Italien (Eritrea 27 km)	27	27	27	27	27	—	—	—	—	—	—
61	Portugal (Angola 543, Mozambique 449 km)	943	943	943	992	992	—	—	—	—	—	—
	Zusammen Afrika	20 114	20 114	22 832	23 417	25 039	4 925	24,5	—	—	—	—
	V. Australien.											
62	Neuseeland	3 653	3 670	3 767	3 767	3 868	215	5,9	271 000	830 000	1,4	46,6
63	Victoria	5 057	5 178	5 209	5 314	5 444	387	7,3	229 000	1 201 000	2,4	45,3
64	Neu-Süd-Wales	4 355	4 528	4 578	4 868	5 050	695	16,0	799 100	1 370 000	0,6	36,9
65	Süd-Australien	3 029	3 029	3 029	3 029	3 059	30	1,0	2 341 600	363 000	0.1	84,3
66	Queensland	4 418	4 507	4 507	4 507	4 711	293	6,6	1 731 400	485 000	0,3	97,1
67	Tasmanien	771	771	771	996	998	227	29,4	67 900	172 000	1,5	58,0
68	West-Australien	2 190	2 194	3 182	3 182	3 451	1 261	57,6	2 527 300	412 000	0,1	83,8
69	Hawaii (40) mit den Inseln Maui (11) u. Oahu (91 km)	142	142	142	142	142	—	—	17 700	109 000	0,8	13,0
	Zusammen Australien	23 615	24 014	25 185	25 805	26 723	3 108	13,2	7 985 000	4 942 000	0,3	54,1
	Zusammen auf der Erde	772 748	790 125	816 755	838 216	859 355	86 607	11,2	—	—	—	—
	Steigerung gegen das Vorjahr . . . %	2,8	2,2	3,4	2,6	2,5	—	—	—	—	—	—

ringer als im Vorjahr, wo er 299272 ℳ betrug. Es hat dies seinen Grund hauptsächlich darin, daß im Jahre 1901 die genauen Zahlen nur für die 8031 km ungarischen Staatsbahnen bekannt waren, bei denen das Kilometer durchschnittlich 245557 ℳ gekostet hatte, während für das Jahr 1902 alle ungarischen Bahnen (17412 km) mit einem kilometrischen Kostenbetrag von nur 164408 ℳ berücksichtigt sind. Bei den übrigen Erdteilen betrugen die Durchschnittskosten eines Kilometers 149206 ℳ.

Werden diese Durchschnittsbeträge sämtlichen Eisenbahnen zugrunde gelegt, so ergibt sich ein Anlagekapital:

für Europa von 300429 × 292938 = 88007070402 ℳ,
für die übrigen
Erdteile von 558926 × 149206 = 83395112756 „
zusammen Anlagekapital der am Schlusse des Jahres 1903 in Betrieb gewesenen Eisenbahnen der Erde . . 171402183158 ℳ,
oder rund 171½ Milliarden Mark.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Patentanmeldungen,

welche von dem angegebenen Tage während zweier Monate zur Einsichtnahme für jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.

8. Mai 1905. Kl. 7a, D 15175. Verbund-Walzwerk. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 18b, A 11497. Verfahren der Erzielung an Metalloxyden armer Schlacken bei der Flußeisenerzeugung im Herdofen. Elektrostahl, G. m. b. H., Remscheid-Hasten.

Kl. 49b, Sch 22171. Sägemaschine oder dergl. mit nachgiebigem Vorschub des Sägeschlittens und Selbstauslösung des Sägenantriebes. A. Schwarze, Kattowitz O.-S.

Kl. 49f, R 18223. Maschine zum Biegen und Richten von Walzeisen und dergl. mit Exzenterantrieb für den Biegestempel. Albrecht Rogge, Nordhafen 8, und Georg Budrzewicz, Fennstraße 13, Berlin.

11. Mai 1905. Kl. 7a, H 33290. Rohrwalzwerk, bei dem die Rohre mehrmals durch dasselbe Kaliber geführt und vor jedem Stich von neuem erhitzt werden. Otto Heer, Düsseldorf, Graf Adolfstraße 45.

Kl. 31c, E 10627. Gießplatte zum Aufstellen von Blockformen. Paul Esch, Duisburg a. Rh., Charlottenstraße 60.

Kl. 49e, E 9594. Nietmaschine zur Herstellung einer dichten Nietung mittels glatter Rundeisenstücke. Georges Ermel, Lüttich; Vertr.: C. Pieper, H. Springmann und Th. Stort, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 40.

Kl. 49g, K 26578. Verfahren zur Herstellung von Ambossen aus einem Stück. Carl Kottsieper, Hagen i. W., Wehringhauserstraße 118.

15. Mai 1905. Kl. 1a, B 36208. Einrichtung zum Waschen und Entwässern von Kohlen, Erzen und dergleichen; Zus. z. Anm. B 35606. Fritz Baum, Herne i. W.

Kl. 7a, B 32873. Vorschubvorrichtung für Pilgerschrittwalzwerke mit feststehendem Walzengestell und hin und her schwingenden, von der Mitte nach beiden Richtungen hin konisch kalibrierten Walzen. Otto Briede, Benrath b. Düsseldorf.

Kl. 7a, D 15165. Platinenkühlvorrichtung. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 7f, S 19793. Kombiniertes Preß- und Walzwerk. H. Sichelschmidt, Brackwede b. Bielefeld.

Kl. 24c, D 13756. Gasretortenofen. Otto Debruck, Düsseldorf, Paulusplatz 7.

18. Mai 1905. Kl. 7a, D 13535. Walzwerk zum Ausstrecken von Rohrblöcken in einem Durchgang mittels einer größeren Anzahl hintereinander liegender angetriebener Walzenpaare oder Walzensätze und eines durch die Walzen hindurchbewegten Dornes. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

Kl. 7f, G 19031. Vorrichtung zum Walzen von Blechspiralen. Geiberger & Ott, Ludwigshafen a. Rh., und Albert Mittelstädt, Offenbach a. M., Taunusstr. 39.

Kl. 24e, K 28648. Gaserzeuger mit oberer und unterer Luftzuführung, bei welchem im oberen Teile ein Rost angeordnet ist. Gebr. Körting, Akt.-Ges., Linden b. Hannover.

Kl. 49e, L 19600. Schmiedepresse. Henrik Vilhelm Loß, Philadelphia; Vertr.: C. von Ossowski, Pat.-Anw., Berlin W. 9.

22. Mai 1905. Kl. 7c, B 36171. Vorrichtung zum Einziehen des Halses nahtloser Hohlgefäße aus Blech. T. Bartels & Co., G. m. b. H., Emden.

Kl. 7d, F 17409. Gerät zum Bewickeln von Drähten. Jakob Fischer, Solothurn, und Faesch & Schmaßmann, Basel; Vertr.: Otto Siedentopf, Pat.-Anw., Berlin SW. 12.

Kl. 18a, R 18865. Verfahren zum Brikettieren mulmiger Eisenerze durch Einbinden mit einer Wasserglaslösung und nachträgliches Härten. Thomas Rouse, London; Vertr.: E. W. Hopkins und K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11.

Kl. 18b, St 8270. Schwengellagerung für Block- oder Muldeneinsetzvorrichtungen. Fa. Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 19a, Sch 21740. Schienenstoßverbindung unter Verwendung einer Hilfsschiene zwischen den seitlich abgebogenen Enden der Hauptschienen. Rudolf Schleef, Goslar.

Kl. 31c, A 11176. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Formen und Kernen für den Guß von Hohlkörpern, z. B. Töpfen zylindrischer oder bauchiger Gestalt. Akt.-Ges. Lauchhammer, Lauchhammer, Prov. Sachs.

Kl. 49b, R 20482. Lochstanzmaschine. Carl Rix, Hamburg, Reiherstieg.

Gebrauchsmustereintragungen.

8. Mai 1905. Kl. 1a, Nr. 249468. Schneckenartiger Ausschüttkopf an Kohletrockenapparaten, ein Sammelbassin mit schnabelartigem Auslauf bildend, mit großem Ausschnitt in der Stirnwand. Hugo Franz, Grube Gotthold bei Annahütte, N.-L.

Kl. 7a, Nr. 249472. Zweiteiliger, mit einem geteilten Walzenkörper durch schwalbenschwanzartige

Verzahnung verbundener Walzenring. Carl Leuschner, Friedrichssegen.

Kl. 7 b, Nr. 249 187. Stufenscheibe für Drahtziehvorrichtungen mit auf gemeinsamer Welle auswechselbar gehaltenen Stufenringen. Arthur Eitner, Leipzig-Schleußig, Könneritzstraße 107.

15. Mai 1905. Kl. 7 c, Nr. 250 180. Vorrichtung an Ziehpressen zur Vergrößerung des Hubes. Rheinisches Preß- & Ziehwerk, Kohl, Rubens & Zühlke, Köln-Bodenkirchen.

Kl. 24 f, Nr. 249 532. Rost für Gasgeneratoren mit Kühlrohren mit seitlichen Abflußöffnungen unter den Roststäben. Poetter & Co. Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 31 b, Nr. 249 842. Vorrichtung zur Herstellung von Formen für das Gießen von Gegenständen mit Schraubengewindegängen. Henry Madison Sciple und Monroe Lee Roß, London; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

Kl. 31 b, Nr. 249 843. Vorrichtung zur Herstellung von Formen für das Gießen von gleichzeitig mehreren Gegenständen mit Schraubengewinde. Henry Madison Sciple und Monroe Lee Roß, London; Vertr.: Gustav A. F. Müller, Pat.-Anw., Berlin NW. 6.

22. Mai 1905. Kl. 24 e, Nr. 250 299. Sauggasgenerator mit oberer und unterer Luftzuführung und mittlerer Sauggasableitung, gekennzeichnet durch einen Überhitzer für das Dampfluftgemisch im Ofenmantel. Max Schmidt, Görlitz, Seydewitzstraße 4.

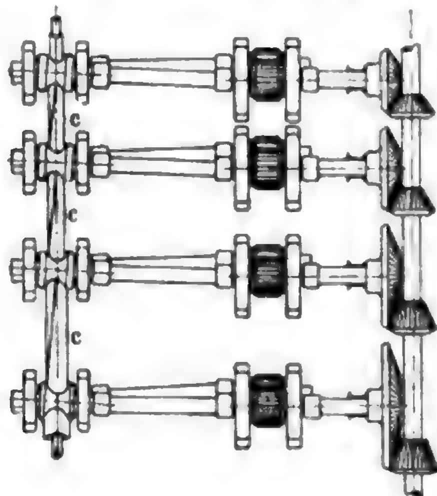
Kl. 24 f, Nr. 250 606. Roststab mit offenen Luftkästen. Gelbrich & Ullmann, Netzschkau i. V.

Kl. 31 c, Nr. 250 380. Kokille mit Angriffsleisten für Transportwerkzeuge. Fa. Ludwig Stuckenholz, Wetter a. d. Ruhr.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 a, Nr. 157 982, vom 10. März 1903. W. Frentrup in Essen. *Walzwerk mit mehreren hintereinanderliegenden kalibrierten Walzenpaaren von zunehmender Umfangsgeschwindigkeit zum Längswalzen von Voll- und Hohlkörpern.*

Die Achsen jedes Walzenpaares sind in geringem Maße windschief gegeneinander und schräg zur Achse

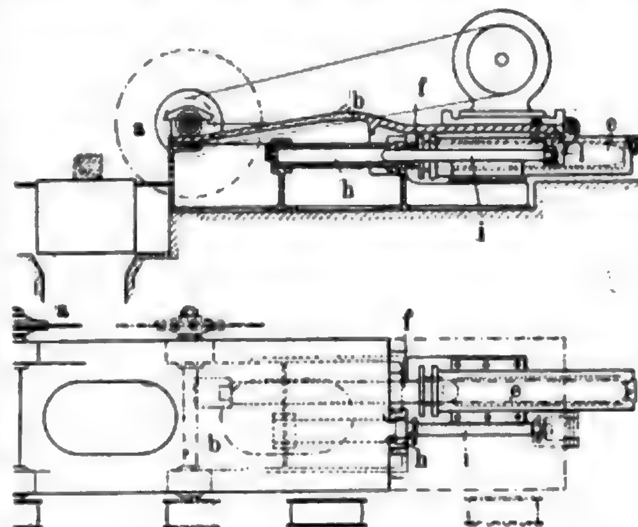


des Werkstückes *c* angeordnet. Hierdurch wird dem Walzgut eine derartig schraubenförmig fortschreitende Bewegung erteilt, daß die in den Walzenfugen sich bildenden Wulste oder Grate immer dem Kalibergrunde des nächstfolgenden Walzenpaares zugeführt und wieder ausgewalzt werden.

Hierzu waren bisher zwischen den einzelnen Walzenpaaren Führungen angebracht, welche dem Walzgut eine Vierteldrehung erteilten.

Kl. 49 b, Nr. 157 757, vom 11. Februar 1904. A. Schwarze in Kattowitz, O.-Schl. *Schlittensäge oder dergl., bei welcher der Vorschub und Rückhub des Werkzeugs durch Flüssigkeitsdruck erfolgt.*

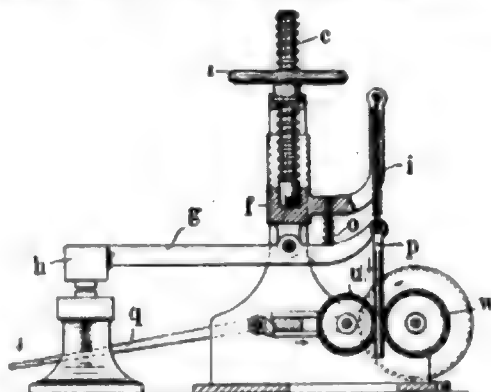
Der die Säge *a* tragende Schlitten *b* wird in üblicher Weise durch den hydraulischen Kolben *f* vor-



wärts- und durch den Kolben *i* zurückbewegt. Letzterer ist durch eine abnehmbare oder umlegbare Angriffsklaue *l* mit dem Schlitten *b* verbunden, nach deren Lösung der Schlitten *b* so weit vorgeschoben werden kann, daß der Vorschub- und der Rückzugzylinder *e* und *h* vollständig freiliegen und nachgesehen werden können.

Kl. 49 e, Nr. 157 917, vom 17. Juni 1902. Ernst Zimmermann in Remscheid-Reinshagen. *Schwanzhammer mit Reibräderantrieb.*

An dem Ende des Hammerholms *g* ist einerseits eine Stange *p* aufgehängt, welche von den Reibrädern *u w* beeinflußt wird, und anderseits eine Schraubenfeder *i* vorgesehen, welche beim Anheben des Hammers gespannt wird. Zum Auffangen des Rückschlags



dient die Schraubenfeder *o*. Der Hammerholm ist in einem Schlitten *f* gelagert, der auch die Federn *i* und *o* trägt und durch das Handrad *d* und die Schraubenspindel *c* in senkrechter Richtung verstellt werden kann.

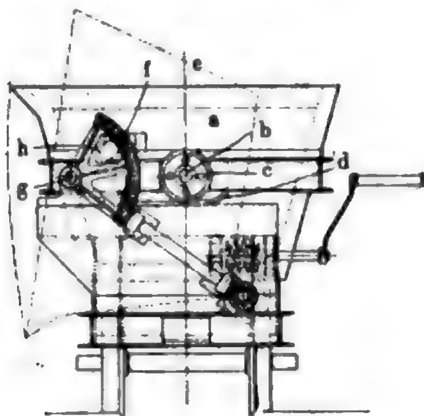
Beim Niederdrücken des Pedales *q* wird das Reibrad *u* gegen die Stange *p*, und letztere gegen das ständig umlaufende Reibrad *w* gepreßt, so daß der Hammer *h* hochgezogen wird. Beim Loslassen des Trittbebels *q* schlägt der Hammer nieder.

Kl. 18 b, Nr. 157 881, vom 15. März 1902. Franz Münter in Ludwigslust i. M. *Verfahren der Erzeugung von Stahl besonderer Härte.*

In den flüssigen Stahl wird mit Hilfe eines Gebläses reiner Stickstoff eingeblasen. Der Stahl soll hierdurch eine besondere Härte erhalten, aber nicht spröde werden.

Kl. 81e, Nr. 157822, vom 17. Dezember 1903. Akt.-Ges. für Feld- und Kleinbahnen-Bedarf vormals Orenstein & Koppel in Berlin. *Kippvorrichtung für Gießpfannenwagen.*

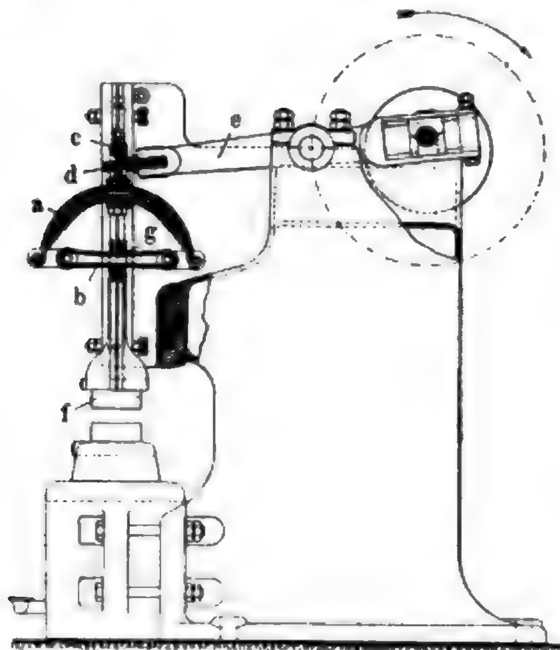
Die Kippvorrichtung bezweckt, die Pfanne so zu führen, daß ihre Auslauftülle stets möglichst senkrecht sich über der Trichteröffnung der Form befindet. Dies wird erreicht durch einen genauen oder angenäherten Ellipsenlenker.



Die Pfanne *a* schwingt um die Zapfen *b*, die in Rädern *c* ruhen; letztere bewegen sich auf Fahrbahnen *d*. Ein an der Pfanne befestigter Bock *e* dient einem Zapfen *f* als Lager, der auf dem Hebelarm *h* sitzt und mittels eines Rädervorgeleges um Punkt *g* geschwungen werden kann. Um ein Ecken der Räder *c* zu verhüten, ist diese Kippvorrichtung auf beiden Seiten der Pfanne angeordnet.

Kl. 49e, Nr. 157741, vom 19. Juni 1902. Rudolf Schmidt & Co. in Wien. *Bügelfederhammer.*

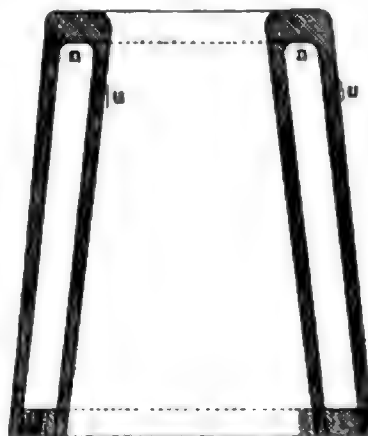
Die Bügelfeder *a* sowie der zugehörige Spannriemen *b* sind in einem besonderen Gleitstück *c* befestigt, welches im Maschinengestell geradlinig geführt



und durch das durchgesteckte vordere federnde Ende *d* des Antriebshebels *e* auf und nieder bewegt wird. In gleicher Weise ist auch der Hammerbär *f* geradlinig geführt, der mittels eines Schlitzes *g* auf den Spannriemen geschoben ist. Es sollen durch diese Konstruktion ungleiche Spannungen der Bügelfeder und des Spannriemens verhütet werden.

Kl. 18a, Nr. 157681, vom 17. Mai 1904. Heinrich Spatz in Düsseldorf. *Verfahren zur Herstellung kupferner Windformen mit Bronzerüssel für Hochöfen.*

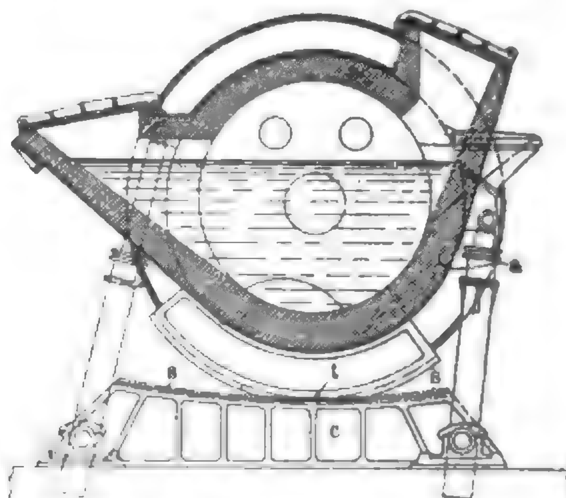
Kupferne Windformen mit Bronzerüssel wurden bisher durch Verlöten der einzeln hergestellten Teile erhalten. Die Lötstelle gab aber leicht zu Undichtheiten Veranlassung. Deshalb schlägt Erfinder vor,



die Form durch Gießen herzustellen, und zwar in der Weise, daß erst die Bronze für den Rüssel *n* in die Gießform eingegossen und dann das Kupfer nachgegeben wird. Beide Metalle mischen sich in der Vereinigungszone *u* so miteinander, daß ein allmählicher Übergang von der Bronze zum Kupfer erreicht wird. Übrigens kann auch in umgekehrter Reihenfolge verfahren werden.

Kl. 18b, Nr. 157682, vom 11. Juli 1903. Benrather Maschinenfabrik, Akt.-Ges. in Benrath bei Düsseldorf. *Auf einer Tragbahn hin und her schwingbarer, trommelförmiger Roheisenmischer.*

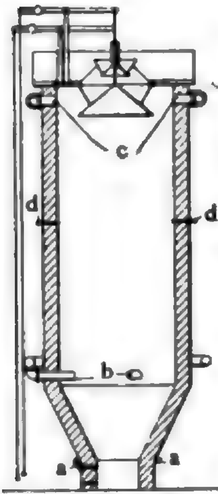
Die Trommel *a* ruht auf dem Bett *c*, welches aus einer beliebigen Anzahl von schienenartigen Teilen bestehen kann. Die Oberkante *s* jedes Teiles *c* ist ausgerundet, so daß die Bahn von der Mitte nach



beiden Seiten hin allmählich ansteigt. An der Mischtrommel selbst ist bei *t* eine Abflachung angedeutet, welcher eine entsprechende flache Stelle an der Tragbahn entsprechen kann. Der Mischer kann dadurch nur unter Aufwendung einer Kraft aus der Mittellage bewegt werden und anderseits strebt das Gewicht desselben, wenn er aus der Mittellage gebracht ist, ihn wieder in die Ruhestellung zurückzubringen.

Kl. 18a, Nr. 158221, vom 6. November 1901. Henri Harmet in Saint-Etienne, Frankreich. *Verfahren und Ofenanlage zur Eisenerzeugung im elektrischen Ofen unter getrennter Zuführung von Erz und Reduktionsmittel.*

Gegenstand der amerikanischen Patente Nr. 742315 und 742316 (vergl. „Stahl und Eisen" 1905 S. 302).

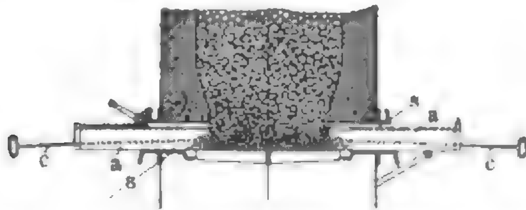


Kl. 12e, Nr. 158085, vom 30. September 1902. George James Snelus in Frizington, England. *Verfahren zum Reinigen der Gichtgase von Flugstaub.*

Die unreinen Gichtgase werden durch einen Raum geführt, der hoch erhitzt ist, und in dem sich geeignete Flußmittel befinden, mit denen der Gichtstaub zu einer leichtflüssigen Schlacke zusammenschmilzt. Vorteilhaft wird hierzu ein Schachtofen benutzt, der mit Gebläsedüsen *a* versehen ist. Von oben werden Brennstoff und Zuschläge aufgegeben und mittels durch *a* eingeführten Wind verbrannt bezw. geschmolzen. Das unreine Gichtgas wird durch Rohre *b* in eine Schicht des Brennstoffes eingeleitet, die sich in lebhaftem Glühen befindet. Hier verschmilzt der Gichtstaub mit den vorgenannten Zuschlägen, während das Gichtgas, erst durch das im Ofen erzeugte Kohlenoxydgas angereichert, durch Rohre *c* den Ofen verläßt. Durch Dampfeinlässe *d* soll verhütet werden, daß die zugegebenen Flußmittel bereits vorzeitig schmelzen.

Kl. 24f, Nr. 157496, vom 5. März 1904. Gebr. Körting, Akt.-Ges. in Körtingsdorf bei Hannover. *Vorrichtung zur Entschlackung von Gaserzeugern und ähnlichen Feuerungen.*

Durch die Schüröffnungen *s* wird eine der Größe der Rostfläche entsprechende Zahl von muldenförmigen

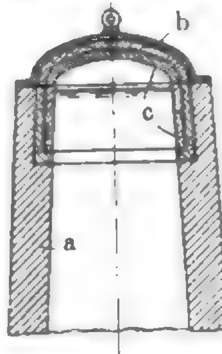


Kästen *a*, die an der Unterseite und den Enden offen sind, bis in die auf dem Rost liegende Schlackenschicht eingeschoben. Diese wird dann mittels Schüreisen *c* herausgezogen und in dieser Weise die Kästen *a* weiter eingeschoben, bis der Rest des Rostes völlig von Schlacken befreit ist. Alsdann werden die Mulden *a* herausgezogen, wonach der Brennstoff bis auf den Rest nachrutscht.

Kl. 18b, Nr. 157491, vom 26. Mai 1904. Dr. Hermann Schulz und Johannes Schoenawa in Völklingen a. d. Saar. *Verfahren zur Herstellung von Nadelböden für Bessemerbirnen.*

Die wie üblich zu verwendenden Nadeln für die durch Aufstampfen einer teerhaltigen Dolomitmasse hergestellten Nadelböden werden mit einer Hülse aus leicht verbrennbarem Stoff, z. B. Papier, versehen. Beim Brennen des Bodens verkohlt die Papierhülse, so daß die Nadeln dann mit Leichtigkeit herausgeschlagen werden können. Auch können solche verbrennlichen Hülsen aus Papier oder dergl. ohne jede Einlage hergestellt und verwendet werden. Das Putzen der so erhaltenen Windlöcher soll dadurch vereinfacht und verbilligt werden.

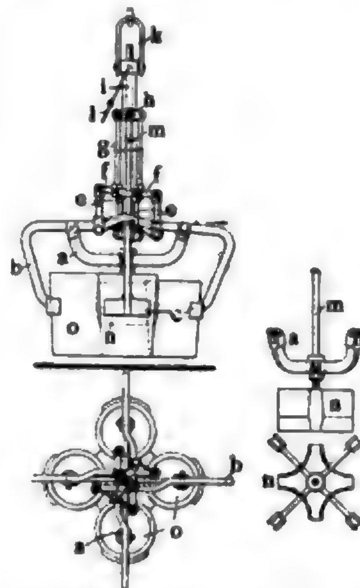
Kl. 31c, Nr. 158009, vom 2. Juli 1903. Julius Riemer und Reiner M. Daelen in Düsseldorf. *Gußform mit Vorrichtung zur Flüssigerhaltung des Metalls mit Hilfe des elektrischen Stromes.*



Der obere Teil der Gußform *a* und ihr Deckel *b* besteht aus einer Masse *c*, wie z. B. Graphit und Ton, welche den elektrischen Strom zwar leitet, sich hierbei aber selbst stark erhitzt. Hierdurch wird der obere Teil der Gußform so stark erhitzt, daß das Metall hier so lange flüssig bleibt, bis dasjenige des Gußstückes bereits erstarrt ist, und Lunker nicht mehr entstehen können. Es genügt auch, wenn nur einzelne Teile des Futters stromleitend sind.

Kl. 31c, Nr. 157452, vom 6. September 1903. Edouard Clerc & Cie., G. m. b. H. in Mülheim a. Rh. *Vorrichtung zum gleichzeitigen Aus- und Einsetzen mehrerer Tiegel.*

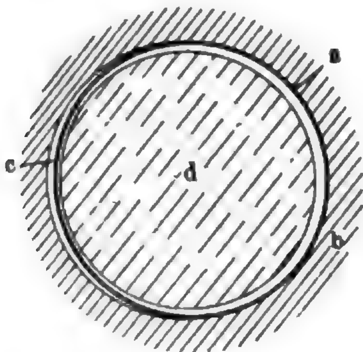
An der Stange *m* ist einerseits ein Richtblock *n*, gegen dessen der Tiegelform entsprechend gestaltete Ausbuchtungen die Tiegel *o* sich legen, und anderseits ein Armkreuz *a* befestigt. In letzterem sind die Zangenarme *b* gelagert, von denen jeder mit einer abgerundeten Backe *c* je einen Tiegel *o* umfaßt und beim Schließen der Zange fest in den Richtblock *n* hineinpreßt. Die Zangenarme *b* sind gelenkig mit



Stangen *e* verbunden, welche wiederum an Querträgern *f* aufgehängt sind. Letztere schwingen in Stangen *g*; diese hängen an einem Querhaupt *h*, welches an einer auf der Stange *m* gleitenden Büchse *i* befestigt ist. Die Büchse *i* ist mit einem Bügel *k* verbunden, an dem die ganze Vorrichtung an einem Kran oder dergl. aufgehängt ist. Ein Anheben des Bügels *k* bewirkt, sofern der Stellstift *l* aus der Stange *m* herausgezogen wird, ein Schließen der Zange, während durch das Aufsetzen der Zange mit den erfaßten Tiegeln auf den Boden das Öffnen der Zange erfolgt, indem die Büchse *i* und die mit ihr verbundenen Teile sich beim weiteren Nachlassen der Krankette senken und die Zangenarme *b c* öffnen.

Kl. 31 c, Nr. 157064, vom 17. März 1904. Paul Schütze in Oggersheim i. d. Pfalz. *Verfahren zur Ausfütterung schmiedeiserner Hohlkörper mit Gußmetall, z. B. Gußeisen.*

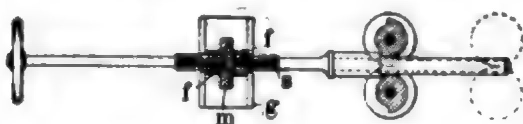
Das Ausfüttern schmiedeiserner Gefäße mit Gußeisen bereitet dadurch Schwierigkeiten, daß der schmiedeiserne Mantel infolge Erhitzung durch das Gußmetall sich bedeutend ausdehnt und hierdurch sowohl die Form zerstört als auch eine sehr ungleichmäßige Wandstärke des Gußmetalls bewirkt.



Dies soll dadurch vermieden werden, daß man den auszufütternden Behälter *a* aus Schmiedeisen so in die Form *b* setzt, daß ein Teil desselben sich ausdehnen kann, indem man einen Zwischenraum *c* freiläßt und ferner den Kern *d* so einlegt, daß er vor dem Gießen so viel näher an der schmiedeisernen Wand liegt, als diese sich später beim Gießen ausdehnt. Um hierbei eine Art Hartguß zu erhalten, wird empfohlen, den schmiedeisernen Mantel auf seiner Außenseite durch Kühlmittel abzuschrecken.

Kl. 7 a, Nr. 157001, vom 7. Mai 1903. Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf. *Abgefederte Lagerung der Dornstange bei Pilgerwalzwerken mit beweglichem Walzengestell und hin und her schwingenden Walzen.*

Die Dornstange oder deren Träger ist in der normalen Arbeitslage nach vorwärts und rückwärts federnd



gelagert, um die Unterschiede auszugleichen, die sich aus der Abrollung der Walzen am Werkstück, der Vorbewegung der Walzenachsen über das Werkstück und dem eventuellen Vorschub des Werkstückes beim Walzen durch Nachgeben des Dornes ergeben. Zu diesem Zweck ist die Mutter *m* der Speiseschraube *s* des Dornes zwischen zwei Federn *f* schwebend angeordnet, welche sich gegen feste Anschläge *g* des Dornstangenträgers, des Wagens, Schlittens, Fundamentes oder dergl. stützen.

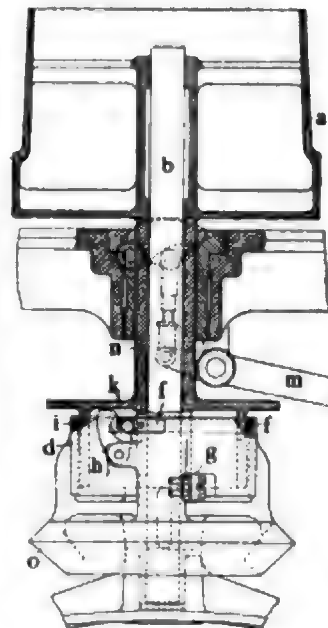
Die Patentschrift beschreibt verschiedene Ausführungsformen dieses Grundgedankens.

Kl. 18 c, Nr. 157683, vom 13. November 1902. Heinrich Krautschneider in Berlin. *Verfahren zum Härten von Drähten, Bandeisen usw.*

Die Werkstücke werden durch kohlenstoffabgebende Bäder fester, flüssiger oder gasförmiger Kohlenwasserstoffe geführt und währenddessen durch einen die Gegenstände durchfließenden elektrischen Strom erhitzt, um eine Kohlung zu bewirken. Im unmittelbaren Anschluß daran werden sie dann durch eine Kühlflüssigkeit geführt und gehärtet.

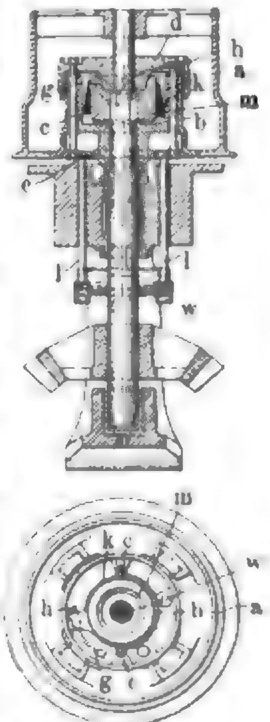
Kl. 7 b, Nr. 157678, vom 13. Februar 1903. Firma W. Gerhardi in Lüdenscheid. *Drahtziehmaschine mit durch Gewicht einrückbarer Reibungsband-Kuppelung zum Mitnehmen der Trommel.*

Bei dieser Drahtziehmaschine wird das Gewicht der mitzunehmenden Trommel für das Einrücken der Kuppelung benutzt. Es bedeutet *a* die Ziehtrommel, welche sich auf der ständig umlaufenden Welle b führt. *o* ist das Antriebsrad, *d* ein gleichfalls rotierender Ringkörper, an dem beide Enden des die Reibungskuppelung bildenden Bandes *f* befestigt sind, und zwar das eine Ende bei *g* und das andere Ende an einem in *d* gelagerten Winkelhebel *h*. Das Band *f* umgreift den Ring *i*, der durch die Scheibe *k* und Nabe *n* mit der Trommel *a* verbunden ist. Wird letztere mittels des Hebels *m* gesenkt, so legt sich die Scheibe *k* auf den längeren Arm des Winkelhebels *h* und drückt ihn seitlich nieder. Hierdurch wird das Band *f* allmählich fest um den Ring *i* gespannt und die Trommel *a* langsam in Drehung versetzt. Durch Anheben der Trommel wird der Hebel *h* entlastet und das elastische Mitnehmerband *f* geht unter Freigeben des Ringes *i* von selbst wieder auseinander.



Kl. 7 b, Nr. 157 743, vom 21. August 1901. Wilh. Breitenbach in Unna. *Antriebsvorrichtung für Drahtziehtrommeln mittels Schraubenfeder - Reibungskuppelung.*

Der stoßfreie Antrieb der Trommel *a* erfolgt durch eine Schraubenfeder *k*, deren unteres Ende mit dem Gehäuse *b* der Ziehtrommel fest verbunden ist. Das andere Ende der Schraubenfeder kann nun durch einen Winkelhebel *g h* gegen den auf der ständig umlaufenden Welle *w* befestigten Mitnehmer *m* gepreßt werden, worauf sich dann auch die übrigen Gänge der Feder fest gegen den Mitnehmer *m* anlegen und die Drehung der Trommel veranlassen. Die erforderliche Drehung des Winkelhebels *g h* bewirkt das Gewicht *d*, welches auf den Arm *g* drückt. Soll die Trommel angehalten werden, so wird das Gewicht *d* mittels eines Tritthebels, der Stangen *l*, der Platte *e* und der Stifte *c* angehoben, wodurch der Winkelhebel *g h* die Schraubenfeder *k* freigibt, die dann infolge ihrer Elastizität auseinandergeht und ihrerseits den Mitnehmer *m* freigibt.



Britische Patente.

Nr. 7027 vom Jahre 1903. Société Elektro-Métallurgique Française in Forges (Isère). *Verfahren zur Erzeugung von Stahl.*

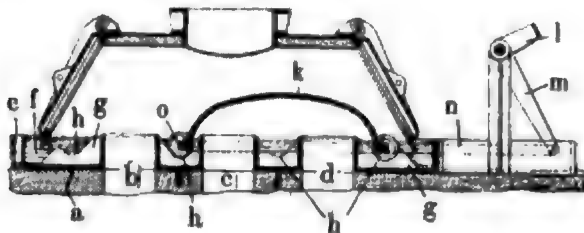
Das Roheisen wird zuerst in einem Konverter oder einem analogen Apparat von Schwefel, Phosphor, Silizium usw. gereinigt und nötigenfalls durch Verlängerung des Frischprozesses über das übliche Maß hinaus überoxydiert, das überoxydierte Zwischenprodukt dann in einen elektrischen Ofen übergeführt und hier nach bekannten Methoden desoxydiert, gekohlt und gegebenenfalls mit anderen Metallen legiert.

Als Vorteil dieses Verfahrens wird angegeben, daß dasselbe die durchzuführenden Reaktionen besser zu beherrschen gestatte und gegenüber der bisherigen Herstellung von Stahl im elektrischen Ofen erheblich weniger Zeit erfordere.

Patente der Ver. Staaten von Amerika

Nr. 754272. Charles G. Atha in Patrick, Schottland. *Umsteuervorrichtung für Gasfeuerungen.*

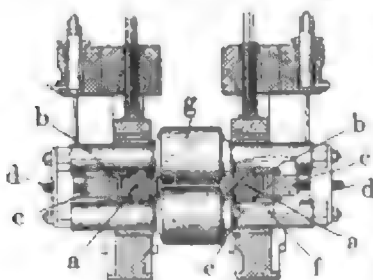
Die Bodenplatte *a* enthält außer den Ausmündungen für die drei Kanäle *b c d* und den Rand *e* für den Wasserverschluß *f* zu beiden Seiten der Stutzen *b c d*



zwei parallele Führungsschienen *g*, welche vor und zwischen den Stutzen vier Vertiefungen *h* zeigen. Auf diesen Schienen läuft ein zweiachsiger Wagen welcher die Umsteuerkappe *k* trägt. Die Verschiebung des Wagens erfolgt von außen durch die Hebel *l m* und *n*. Letztere gehen durch Schlitze des Randes und greifen beiderseits an die vordere Achse *o* an.

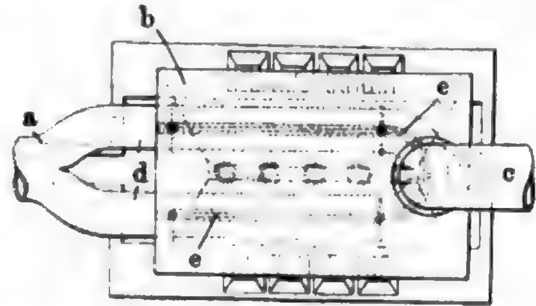
Nr. 752748. Raymond D. York in Portsmouth, Ohio. *Walzwerk mit Seitenwalzen.*

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einstellvorrichtung für die Seitenwalzen *a*. Dieselben sind in je einem Lagerblock *b* gelagert, der wiederum mit einem Balken *c* verbunden ist, welcher durch zwei Schraubenspindeln *d* vor- bezw. rückwärts verschoben werden kann. Die untere Fläche *e* der Lagerblöcke *b* ist abgeschrägt und ruht auf einer Fläche *f* von gleicher Neigung gegen die Horizontale auf. Beim Anheben der oberen Walze *g* können somit die Seitenwalzen dem veränderten Kaliber entsprechend zurückgezogen und gleichzeitig angehoben werden, desgleichen beim Senken der Walze *g* derselben genähert und gesenkt werden, so daß sie in beiden Fällen zentrisch richtig eingestellt bleiben.



Nr. 755244. William A. Riddell und Joseph Riddell in Sharon, Pa. *Gichtgasreiniger.*

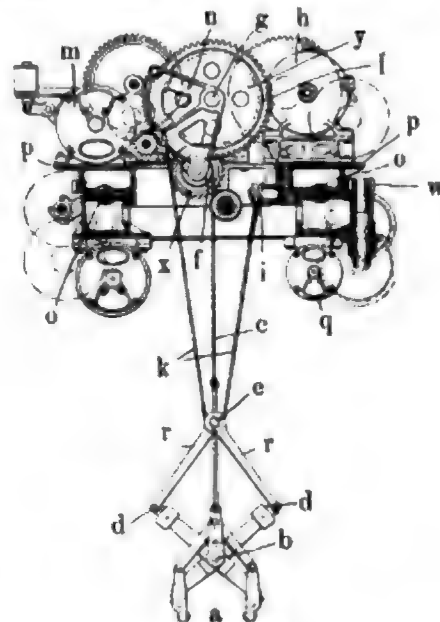
Durch das Rohr *a* wird das unreine Gichtgas dem Reinigungsapparat zugeführt, der aus einem geschlossenen Behälter *b* besteht, der mit einem Abzugsrohr *c*



für das gereinigte Gichtgas versehen ist. Das Zuführungsrohr *a* gabelt sich im Behälter *b* in zwei Rohrstränge *d*. Beide besitzen auf der Unterseite einen Längsschlitz *e*, durch welchen das unreine Gichtgas in den Behälter *b* eintritt. Dieser wird bis zur Unterseite der Rohre *d* stetig mit Wasser gefüllt erhalten, so daß das durch den Spalt *e* austretende Gas direkt auf die Oberfläche des Wassers auftrifft und in sehr innige Berührung mit diesem kommt. Hierbei soll es den Gichtstaub an das Wasser abgeben, der in diesem niedersinkt und aus dem Apparat zeitweilig entfernt wird.

Nr. 754910. Clarence L. Taylor in Alliance, Ohio, für The Morgan Engineering Cie., ebenda. *Blockkran.*

Die Zange *a* ist auf zweierlei Weise aufgehängt, einmal indem das Gelenk *b* an dem Seil *c* befestigt ist, und ferner indem die Zangenarme bei *d* mit Lenkern *r* an der Seilscheibe *e* befestigt sind. Seil *c* wird von der Trommel *f* aufgewunden; die Trommel wird durch die Zahnräder *x* und *y* (punktiert) von der Welle *g*,

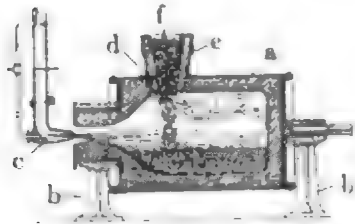


und diese vom Motor *h* aus angetrieben. Seilscheibe *e* wird gehoben, indem das holende Ende des bei *i* befestigten Seiles *k* auf die Trommel *l* (punktiert) aufgewickelt wird. Wenn der Kran belastet ist, bewegen sich die Punkte *d* gleichsinnig und gleichschnell wie die Seilscheibe *e*; da die Last am Seil *k* hängt, wird die Zange durch das Gewicht des Blockes zusammengepreßt. Soll sie geöffnet werden, so wird der Motor *m* angetrieben; derselbe dreht ein Zahnsegment *n* auf-

wärts, in welchem unten die Achse der Trommel *f* gelagert wird. Die Trommel wird also bei der Drehung des Segmentes (nach links) aufwärts geführt, also gehoben, und gleichzeitig beschleunigt gedreht, indem das auf der Trommelwelle sitzende Zahnrad *x* eine Bewegung längs des Umfanges von *y* erhält. Die Folge ist, daß Seil *c* rascher verkürzt wird, als die Punkte *d* mit Seilscheibe *e* sich heben; dadurch wird die Last an dem Seil *c* aufgehängt, was nach der Einrichtung der Zange ein Öffnen derselben bewirken muß. Der ganze Mechanismus ist auf einer mit Kugellager *o* versehenen Drehscheibe *p* gelagert, kann daher beliebig seitlich gedreht werden. Die Drehscheibe wird vom Motor *q* durch Zahnrad *w* angetrieben.

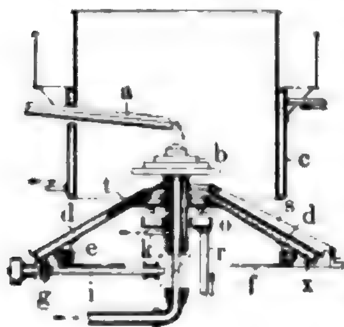
Nr. 753122. Henri J. J. Charlier in Philadelphia, Pa. *Schmelzofen.*

Der Ofen besteht aus einem Behälter *a* von zylindrischer Gestalt, der in Böcken *b* drehbar gelagert ist und durch den Brenner *c* für flüssigen Brennstoff beheizt wird. In der Zylinderwandung ist eine Öffnung *d* vorgesehen, in welche ein Beschickungstrichter *e* eingesetzt wird, der das schmelzende Metall *f* enthält. Die Heizflamme erhitzt zunächst den Ofenraum und zieht dann durch den Trichter *e* ab, hier das Metall zum Schmelzen bringend, welches in den Ofen abfließt. Nach beendeter Schmelzung wird der Trichter *e* herausgenommen und das flüssige Metall durch Drehen des Ofens durch die Öffnung *d* ausgegossen.



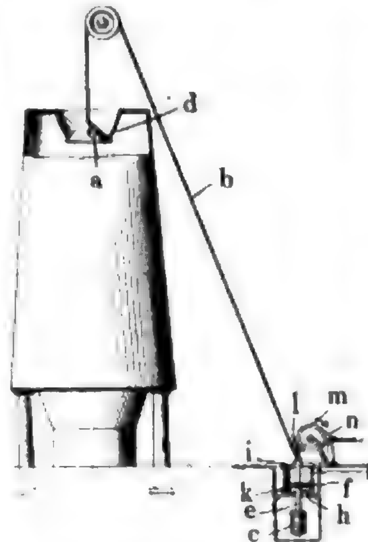
Nr. 757035. Carl Gramm in Frankfurt a. Main. *Vorrichtung zur Erzeugung von Schlackenzement aus geschmolzener Hochofenschlacke.*

Die flüssige Schlacke wird durch die Rinne *a* auf einen schnell rotierenden Verteiler *b* von abgestufter Form geführt. Von diesem gelangt sie in gleichmäßiger Verteilung auf einen wassergekühlten Tisch *d*, welcher eben oder kegelförmig gestaltet sein kann. Auch der Tisch rotiert, allerdings langsamer, in derselben Richtung wie der Kegel *b*, wobei er sich mit Rollen *e* auf eine kreisförmige Lauffläche *f* stützt. Antrieb erhält er durch das Zahnrad *g*, welches auf der Antriebswelle *i* für den Verteiler *b* sitzt und in einen an dem Tisch *d* befestigten Zahnkranz *x* eingreift. Durch *k* wird der Tisch mit Kühlwasser versehen, das durch Rohr *t* in seinen oben offenen Mantel eintritt und nach Abgabe seiner Kälte in den Überlauf austritt, von wo es durch Rohre *o* und *r* abfließt. Um durch die Schleuderwirkung des Verteilers *b* zu weit fliegende Schlackenteile auf den Tisch *d* zurückzuführen, ist ein wassergekühlter Mantel *c* vorgesehen. Durch den Abstreicher *s* gelangt die Schlacke unter stetiger energischer Abkühlung, was für die Erzielung eines guten Schlackenzements erforderlich ist, allmählich auf die äußeren Teile des Kühltisches und fällt von diesem völlig abgekühlt ab.



Nr. 757211. William J. Mann in Pittsburg, Pa. *Hochofengichtverschluß.*

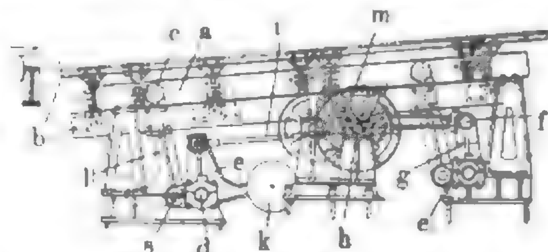
Die Glocke *a* ist durch ein Kabel *b* mit einem Gegengewicht *c* verbunden, welch letzteres so bemessen ist, daß es die Glocke *a* gegen den Schütttrichter *d* preßt, sie also geschlossen hält. Das Gewicht *c* befindet sich auf einer Stange *e*, welche einem Kolben *f* in den Zylinder *g* zur Führung dient. Dieser besitzt ein Ventil *h*, welches sich von selbst beim Hochgehen des Kolbens öffnet und Luft unter ihn treten läßt, einen Luftaustritt *i* im oberen Zylinderdeckel und einen Regulierhahn *k*.



Die Kolbenstange *e* ist außer an dem Kabel *b* noch an einem zweiten Kabel *l* aufgehängt, das auf einer Trommel *m* befestigt ist. Letztere sitzt lose auf ihrer Achse, welche stetig in der Richtung des Pfeiles umläuft und mit der Trommel gekuppelt werden kann. Geschieht dies, so wird das Gewicht *c* angehoben und die Glocke *a* gesenkt. Die Trommel *m* ist mit einem Bremsband *n* versehen, um sie nach Ausrücken der Kuppelung entgegen dem Zuge des Gewichtes *c* halten zu können. Wird das Bremsband gelockert, so geht das Gewicht *c* nach unten und schließt die Glocke *a*, wobei diese Bewegung sowohl durch das Bremsband *n* als auch durch den Hahn *k* geregelt werden kann. Letzterer bildet unter dem Kolben ein mehr oder minder wirksames Luftkissen.

Nr. 754229. Thomas McDonald und Willis McKee in Youngstown, O. *Kühlbett für Walzwerke.*

Zwischen den festen Trägern *a* liegen die beweglichen Rahmenträger *b*. Dieselben sind bei *c* aufgehängt an Stangen *l*, welche bei *s* angelenkt sind an den um *d* drehbaren Winkelhebeln *e*. Der Winkelhebel rechts wird durch die bei *f* angreifende Kurbelstange *g* von der Antriebswelle *h* aus in kurze Schwingungen versetzt, welche durch Stange *i* auf den Winkelhebel links übertragen werden. Auf diese



Weise werden die Punkte *s* und *c* und die Träger *b* auf und ab bewegt unter Ausgleich der Last durch die Gegengewichte *k*. Gleichzeitig werden die Träger hin und her bewegt (wobei die Arme *l* um *s* schwingen), indem ein auf der Welle *h* sitzendes Exzenter *m* gegen einen an dem beweglichen Tragrahmen sitzenden Anschlag wirkt und die Rechtsbewegung veranlaßt, während die Linksbewegung unter dem Gewicht des Tragrahmens von selbst erfolgt. Die Fortbewegung der Platten, Schienen, Blöcke oder dergleichen erfolgt, wie bekannt, indem der bewegliche Tragrahmen die Stücke abwechselnd von festen Rahmen anhebt und weiterhin ablegt.

Statistisches.

Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

	Einfuhr Januar/April		Ausfuhr Januar/April	
	1904	1905	1904	1905
Erze:	t	t	t	t
Eisenerze, stark eisenhaltige Konverterschlacken	1 684 146	1 527 714	1 154 081	1 181 893
Schlacken von Erzen, Schlacken-Filze, -Wolle . .	287 057	282 048	7 727	7 650
Thomasschlacken, gemahl. (Thomasphosphatmehl)	44 460	55 150	48 806	44 108
Roheisen, Abfälle und Halbfabrikate:				
Brucheisen und Eisenabfälle	20 101	13 939	26 294	30 010
Roheisen	53 714	40 202	73 707	105 468
Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke	3 846	2 031	148 958	146 187
Roheisen, Abfälle u. Halbfabrikate zusammen	77 661	56 172	248 959	281 665
Fabrikate wie Fassoneisen, Schienen, Bleche usw.:				
Eck- und Winkeleisen	535	140	114 970	101 765
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	8	14	20 221	35 031
Unterlagsplatten	4	4	3 647	2 298
Eisenbahnschienen	49	256	78 197	83 299
Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen	7 482	6 162	105 750	87 704
Platten und Bleche aus schiedbarem Eisen, roh .	453	631	85 666	82 830
Desgl. poliert, gefirnißt etc.	522	588	5 589	5 138
Weißblech	5 354	8 836	33	50
Eisendraht, roh	2 106	2 049	58 813	54 462
Desgl. verkupfert, verzinnt etc.	462	526	87 066	83 278
Fassoneisen, Schienen, Bleche usw. im ganzen	16 985	19 206	509 952	485 855
Ganz grobe Eisenwaren:				
Ganz grobe Eisengußwaren	2 645	3 379	15 621	21 262
Ambosse, Brecheisen etc.	180	258	3 688	3 054
Anker, Ketten	341	367	409	348
Brücken und Brückenbestandteile	—	—	2 168	2 944
Drahtseile	44	59	1 185	1 508
Eisen, zu grob. Maschinenteil. etc. roh vorgeschmied.	58	65	1 061	3 049
Eisenbahnachsen, Räder etc.	99	276	16 982	15 274
Kanonenrohre	1	4	21	134
Röhren, gewalzte u. gezog. aus schmiedb. Eisen roh	4 367	4 862	22 686	22 752
Ganz grobe Eisenwaren im ganzen	7 736	9 270	63 821	70 320
Grobe Eisenwaren:				
Grobe Eisenwar., n. abgeschl., gefirn., verzinkt etc.	2 135	2 243	42 800	38 808
Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht weit. bearbeitet	—	—	24	—
Drahtstifte	5	9	20 298	22 927
Geschosse ohne Bleimäntel, weiter bearbeitet . .	—	—	1	72
Schrauben, Schraubbolzen etc.	109	445	2 212	2 429
Messer zum Handwerks- oder häuslichen Gebrauch, unpoliert, unlackiert[1]	138	121	—	—
Waren, emaillierte	108	93	8 015	8 269
„ abgeschliffen, gefirnißt, verzinkt	2 016	2 303	29 197	30 492
Maschinen-, Papier- und Wiegemesser[1]	75	99	—	—
Bajonette, Degen- und Säbelklingen[1]	—	—	—	—
Scheren und andere Schneidewerkzeuge	63	64	—	—
Werkzeuge, eiserne, nicht besonders genannt . .	115	113	1 033	954
Grobe Eisenwaren im ganzen	4 764	5 490	103 580	103 946
Feine Eisenwaren:				
Gußwaren	245	251	3 195	3 156
Geschosse, vernick. oder m. Bleimänteln, Kupferringen	1	3	102	463
Waren aus schmiedbarem Eisen	545	595	8 104	8 355
Nähmaschinen ohne Gestell etc.	822	614	2 439	2 343
Fahrräder aus schmiedb. Eisen ohne Verbindung mit Antriebsmaschinen; Fahrradteile außer Antriebsmaschinen und Teilen von solchen	93	120	1 632	2 201

[1] Ausfuhr unter „Messerwaren und Schneidewerkzeugen, feine, außer chirurg. Instrumenten".

	Einfuhr Januar/April		Ausfuhr Januar/April	
	1904	1905	1904	1905
Fortsetzung.	t	t	t	t
Fahrräder aus schmiedbarem Eisen in Verbindung mit Antriebsmaschinen (Motorfahrräder)	22	17	37	49
Messerwaren und Schneidewerkzeuge, feine, außer chirurgischen Instrumenten	34	32	2 873	3 244
Schreib- und Rechenmaschinen	69	50	56	52
Gewehre für Kriegszwecke	1	1	275	265
Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrteile	40	52	43	41
Näh-, Stick-, Stopfnadeln, Nähmaschinennadeln	3	4	421	443
Schreibfedern aus unedlen Metallen	41	42	18	23
Uhrwerke und Uhrfurnituren	18	15	352	195
Eisenwaren, unvollständig angemeldet	—	—	100	128
Feine Eisenwaren im ganzen	1 934	1 796	19 647	20 958
Maschinen:				
Lokomotiven	347	209	4 959	8 288
Lokomobilen	257	301	1 893	1 665
Motorwagen, zum Fahren auf Schienengeleisen	7	25	500	763
„ nicht zum Fahren auf Schienengeleisen: Personenwagen	248	391	390	538
Desgl., andere	27	36	146	138
Dampfkessel mit Röhren	39	48	1 379	1 650
„ ohne „	50	121	473	577
Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen	1 524	1 955	2 840	2 739
Desgl., überwiegend aus schmiedbarem Eisen	17	16	—	—
Kratzen und Kratzenbeschläge	43	50	146	167
Andere Maschinen und Maschinenteile:				
Landwirtschaftliche Maschinen	3 334	4 726	3 510	3 526
Brauerei- und Brennereigeräte (Maschinen)	19	28	1 314	1 071
Müllerei-Maschinen	235	202	2 611	2 349
Elektrische Maschinen	399	423	4 370	4 267
Baumwollspinn-Maschinen	3 870	3 281	1 042	704
Weberei-Maschinen	1 713	1 529	2 490	2 629
Dampfmaschinen	1 577	911	8 414	6 401
Maschinen für Holzstoff- und Papierfabrikation	107	101	2 295	2 665
Werkzeugmaschinen	1 323	1 442	7 719	9 094
Turbinen	87	28	739	912
Transmissionen	118	59	987	1 327
Maschinen zur Bearbeitung von Wolle	222	359	1 851	1 472
Pumpen	392	396	3 064	3 118
Ventilatoren für Fabrikbetrieb	14	34	251	262
Gebläsemaschinen	89	37	66	405
Walzmaschinen	235	182	2 649	3 510
Dampfhämmer	9	6	—	—
Maschinen zum Durchschneiden und Durchlochen von Metallen	198	139	1 029	978
Hebemaschinen	278	311	2 976	3 173
Andere Maschinen zu industriellen Zwecken	4 041	5 002	22 941	24 369
Maschinen, unvollständig angemeldet	—	—	5	7
Maschinen und Maschinenteile im ganzen	20 819	22 347	83 049	88 764
Andere Fabrikate:				
Eisenbahnfahrzeuge (Stück)	29	71	8 105	9 628
Andere Wagen und Schlitten (Stück)	77	69	33	37
Dampf-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	6	5	8	5
Segel-Seeschiffe, ausgenommen die von Holz (Stück)	1	2	2	1
Schiffe für die Binnenschiffahrt, ausgenommen die von Holz (Stück)	22	25	23	41
Zusammen: Eisen, Eisenwaren und Maschinen . t	109 080	91 934	945 959	962 744
Zusammen: Eisen und Eisenwaren . t	129 899	114 281	1 029 008	1 051 508

Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

Südwestdeutsch-Luxemburgische Eisenhütte,

Zweigverein des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Zu der am Sonntag, den 4. Juni in der Stadt Luxemburg stattgehabten dritten Versammlung der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte hatten sich etwa 150 Teilnehmer, zum Teil mit ihren Damen, eingefunden. Der derzeitige Vorsitzende Direktor Otto Weinlig von Dillingen eröffnete um 10 Uhr im Kasino die Verhandlungen mit herzlicher Begrüßung der Mitglieder und Gäste und einer Ansprache, in der er den großen Verlust betonte, den die deutsche Eisenindustrie durch den Heimgang des Geheimrats Dr.-Ing. Carl Lueg erlitten hat. Die Versammlung erhob sich zu Ehren des Verewigten. Staatsminister v. Eyschen war dienstlich am Erscheinen verhindert, aber der Bürgermeister München der Stadt Luxemburg war anwesend und begrüßte im Namen der Stadt die Versammlung aufs freundlichste, wobei er die Zunahme der persönlichen Beziehungen zwischen den benachbarten Staaten gerade durch die Eisenindustrie betonte. Nach dem Vortrag der geschäftlichen Mitteilungen durch den Vorsitzenden überbrachte Dr.-Ing. Schrödter aus Düsseldorf die Grüße des Hauptvereins; er bestätigte seinerseits die Ausführungen des Bürgermeisters und brachte ferner die Zulassung der Luxemburger Staatsangehörigen zu den preußischen Technischen Hochschulen zur Sprache. Gegenüber beunruhigenden Nachrichten der Tagespresse, nach welchen diese Zulassung erschwert werden solle, vermochte der Redner auf Grund authentischer Mitteilungen zu erklären, daß die Abgangszeugnisse der drei luxemburgischen Gymnasien und der Abteilung Industrieschule der Industrie- und Handelsschule in der Stadt Luxemburg als gleichwertig mit denjenigen der preußischen neunstufigen Anstalten angesehen würden, sowie daß die des technischen Studiums beflissenen Luxemburger in Preußen in gleicher Weise wie die Staatsangehörigen Preußens zu den Technischen Hochschulen dieses Landes zugelassen und behandelt werden.

Dann hielt Dr.-Ing. L. Ehrhardt von Schleifmühle einen Vortrag über: „Das wirtschaftliche Verhältnis von Gichtgasmotoren und Dampfmaschinen im Verhüttungsgebiet der Minette“, der in „Stahl und Eisen“ Heft 11 vom 1. Juni 1905 bereits zum Abdruck gelangt ist. An den Vortrag, der mit großem Beifall aufgenommen wurde, schloß sich eine kurze Diskussion. Sodann sprach noch Ingenieur Gustav Loose aus Steinfort: „Über den Werdegang der luxemburgischen Eisenindustrie seit 1879“. Nach den Verhandlungen vereinigten sich die Teilnehmer zu einem gemeinsamen fröhlichen Mittagsmahle. Der erste vom Vorsitzenden in beredten Worten ausgebrachte Trinkspruch galt dem Landesherrn. Auf ein von der Versammlung abgesandtes Huldigungstelegramm an den Statthalter Erbgroßherzog von Luxemburg lief noch während des Essens eine freundliche Antwort ein. Generaldirektor Max Meier-Differdingen brachte den Gästen ein Hoch aus, das der Geschäftsführer des Hauptvereins Dr.-Ing. E. Schrödter mit einem dreifachen Hoch auf den Vorstand der Eisenhütte beantwortete. Redner hob die erfolgreiche Tätigkeit des Zweigvereins hervor und als eine besondere Tat, daß auch die Damen zur Teilnahme eingeladen und so zahlreich erschienen seien; es sei dies ein Erfolg, den der Hauptverein bisher noch nicht zu verzeichnen gehabt habe. Er ließ seinen Trinkspruch ausklingen in einem Hoch auf den Vorsitzenden Hrn. Weinlig. Hr. Säftel hielt dann einen poesievollen Trinkspruch auf die Damen, während Dr.-Ing. E. Schrödter nochmals das Wort ergriff, um dem Führer der luxemburgischen Eisenhüttenleute und dem langjährigen Vorstandsmitgliede des Hauptvereins Hrn. Léon Metz Dank auszusprechen für sein höchst ersprießliches Wirken im Verein. Die ganze Veranstaltung bestätigte das herzliche Einvernehmen zwischen den deutschen und luxemburgischen Mitgliedern der Südwestdeutsch-Luxemburgischen Eisenhütte und wird zweifellos zur weiteren Befestigung des beiden zum Vorteil gereichenden Verhältnisses beitragen.

Zentralverband Deutscher Industrieller.

Der Zentralverband deutscher Industrieller hat soeben das 100. Heft seiner „Mitteilungen“ herausgegeben. Daraus hat Generalsekretär H. A. Bueck Veranlassung genommen, diesem Heft in einer Einleitung einen Rückblick auf die bisherige Wirksamkeit des Zentralverbandes beizufügen, dem wir entnehmen, daß letzterer am 15. Februar 1876 gegründet wurde und daß das erste Heft seiner „Mitteilungen“ am 31. Oktober desselben Jahres erschien. Seitdem sind bald 29 Jahre verflossen, ein Zeitabschnitt von höchster Bedeutung nicht allein in der Geschichte des Deutschen Reiches; denn nach den großen politischen Ereignissen des Jahres 1866 und der ersten siebziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts hat sich in diesem Zeitabschnitt eine Entwicklung und eine Änderung der Verhältnisse auf allen Gebieten der wirtschaftlichen und sozialen Beziehungen und in allen Ländern der Erde, besonders in den alten Kulturstaaten vollzogen, die einzig in der Weltgeschichte dasteht. Von allen irgendwie nennenswerten Vorgängen auf diesen Gebieten geben die 100 Hefte, wesentlich an der Hand der Arbeiten des Zentralverbandes, ein anschauliches treues Bild.

Die ersten Jahre waren erfüllt von dem Kampfe gegen den zur Herrschaft gelangten radikalen Freihandel und für die Rückkehr zu einem, die nationale Arbeit maßvoll schützenden Wirtschaftssystem. In den ersten Heften ist der vom Zentralverband aufgestellte Entwurf zu einem autonomen Zolltarif zu finden. Dieser Entwurf ist maßgebend gewesen für den deutschen Zolltarif 1879. Allezeit hat sich der Zentralverband auf diesen Entwurf berufen können, wenn es galt, die immer wiederkehrende Behauptung seiner Gegner zurückzuweisen, daß er von hochschutzzöllnerischen, das Gemeinwohl schädigenden Bestrebungen geleitet werde. Aber bis zum heutigen Tage hat der Kampf gegen den, freilich unendlich geschwächten Freihandel, der auch seine Ziele wesentlich zurückgesteckt hat, nicht aufgehört. Damals galt es zunächst, das Erreichte gegen den unermüdlich anstürmenden Freihandel zu verteidigen, später und auch zuletzt seinen Einfluß bei den Vorbereitungen zu den Handelsverträgen und bei dem Abschluß derselben zurückzudrängen und das Interesse der deutschen Industrie zu wahren. Über alles, was sich auf diesem

Gebiete in der Öffentlichkeit und besonders in der Gesetzgebung vollzogen hat, über die gleichartigen Vorgänge in den anderen Ländern und über die Beziehungen zu diesen geben die Hefte des Zentralverbandes Auskunft, nicht nur über die Tatsachen, sondern auch über die Stimmungen, die maßgebend für die kommenden Ereignisse waren.

In noch größerem Umfange als durch die handelspolitischen Fragen, ist die Arbeit des Zentralverbandes durch die sozialpolitischen Verhältnisse in Anspruch genommen worden. Als Erzeugnis der modernen wirtschaftlichen Entwicklung hatte sich um die Wende zum vorigen Jahrhundert auch in Deutschland die Bildung einer besonderen Klasse von Arbeitern, die der Fabrikarbeiter, zu vollziehen begonnen. Das berechtigte Klassenbewußtsein und das ebenso berechtigte, auf die Besserung ihrer Lebensbedingungen gerichtete Streben artete dann, ganz besonders in Deutschland, aus in die staats- und gesellschaftsfeindliche sozialdemokratische Bewegung. Sie schwoll an und wurde ein machtvoller Faktor in der deutschen Gesetzgebung durch die Einführung des allgemeinen Wahlrechts, denn durch dieses gewann die Sozialdemokratie Einfluß auf eine große Anzahl derer, von denen die Behandlung öffentlicher Angelegenheiten besonders im Deutschen Reichstage als Beruf betrachtet wurde. Mit diesen Elementen hat der Zentralverband einen jahrzehntelangen Kampf geführt.

Im Zentralverbande war eine aufrichtige, warme Fürsorge für die Arbeiter verkörpert. Das konnte wohl auch nicht anders sein bei Arbeitgebern, die den außerordentlichen Fortschritt der deutschen Industrie bewirkt und damit ein untrügliches Zeugnis für den hohen Stand ihrer Intelligenz, ihrer Kenntnisse und ihrer allgemeinen Bildung abgelegt hatten. Daher begrüßte der Zentralverband freudig die großzügigen Pläne, die der große Kaiser mit seinem treuen Berater, dem ersten Kanzler des Deutschen Reiches, für die Hebung des Wohles der arbeitenden Klassen entworfen hatte. Der Zentralverband hat in unablässiger ernster, mühevoller Arbeit zu den wirkungsvollsten Befürwortern und Förderern jener Pläne, sowohl auf dem Gebiete der Arbeiterversicherung, wie des Arbeiterschutzes gehört. Was aber der Kaiser und die verbündeten Regierungen zum Wohle der Arbeiter erstrebten und was die im Zentralverbande vereinigten Industriellen warmherzig stützten und förderten, das genügte der Sozialdemokratie und den ihr bewußt oder unbewußt nahestehenden bürgerlichen Sozialpolitikern nicht. Die Aufrechterhaltung einer wirkungsvollen Agitation, besonders rücksichtlich der Wahlen, verlangte fortgesetzt eine Erweiterung der Forderungen, die unvereinbar nicht nur mit den Lebensbedingungen für die Industrie, sondern mit den allgemeinen Interessen waren. Mit seinen Arbeiten für die Sozialpolitik des Kaisers, mit seinem ernsten Streben, die betreffenden Gesetze dem allgemeinen Interesse entsprechend auszugestalten, hat der Zentralverband den Kampf mit der Sozialdemokratie und ihren Helfern aufnehmen und unausgesetzt bis auf den heutigen Tag fortführen müssen.

Die ganze sozialpolitische Gesetzgebung, der von den Parteien um sie geführte Kampf, die mit Bezug auf sie geleisteten umfassenden und mühevollen Arbeiten, die tatsächlichen und die voraussichtlichen Folgen dieser Gesetze, alles das ist eingehend in den Heften des Zentralverbandes dargestellt. Und mehr als das. Hinsichtlich der handelspolitischen, wirtschaftlichen und sozialen Interessen unseres Vaterlandes, auch in seinen Beziehungen zum Auslande, hat sich wohl kaum ein Vorgang vollzogen, der nicht in den Verhandlungen des Zentralverbandes oder in den erstatteten Berichten aufklärende Erwähnung gefunden hat, die in allen Fällen auch in die Hefte übergegangen ist. So bilden sie ein hervorragendes Material für den zukünftigen Geschichtsschreiber, wie sie ein Zeugnis für die umfassende Tätigkeit dieses größten deutschen industriellen Verbandes allzeit sein werden.

Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

In der am 2. Juni in Essen abgehaltenen Generalversammlung des Vereins für die bergbaulichen Interessen wurden die ausscheidenden Vorstandsmitglieder sämtlich wiedergewählt. Für den verstorbenen Geheimen Kommerzienrat Dr.-Ing. C. Lueg wurde Bergassessor Pieper in den Vorstand gewählt. Zu Beginn der Versammlung begrüßte der Vorsitzende, Geh. Bergrat E. Krabler, die zahlreich besuchte Versammlung. Ferner widmete er den seit der letzten Generalversammlung verstorbenen Mitgliedern des Vereins, Dr. Schultz, Bergrat Pieper, Dr. Hammacher und Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. Carl Lueg einen ehrenden Nachruf. Dann sprach sich der Vorsitzende über den Bergarbeiterstreik und die Berggesetznovelle aus. Den Streik nannte er eine Seuche, die durch die Hetzereien der sozialdemokratischen Blätter hervorgerufen sei. Was die neuen Gesetze betreffe, so glaube er, daß der erwartete Erfolg nicht eintreffen wird. Die Erfolge seien auch mehr organisatorische, also politische, als wirtschaftliche. Nach dem Nullen würden sich die Arbeiter noch zurücksehnen; denn das sei eine geringere Strafe als die gesetzliche Geldstrafe. Die Arbeiterausschüsse würden sicherlich nicht zum Frieden beitragen; schon die Wahlen würden zur Unruhe und Verhetzung Anlaß geben. Dazu seien Vermittler zwischen Arbeitern und Zechenbesitzern nicht erforderlich, da jeder Arbeiter bis zur höchsten Stelle sich beschweren und Recht finden kann. Davon werde ja, wie jeder wisse, häufig genug Gebrauch gemacht. Die Folge der Gesetze sei nur die, die Belegschaften begehrlicher zu machen; damit seien Unannehmlichkeiten und Erhöhung der Selbstkosten verbunden.

Über die Tätigkeit des Vereins im laufenden Geschäftsjahre berichtete alsdann Bergmeister Engel, indem er ausführte, daß der Bergbau, der bis vor kurzem in der Öffentlichkeit kaum genannt wurde, durch Ereignisse der jüngsten Zeit geradezu in den Mittelpunkt der breitesten öffentlichen Diskussion gestellt wurde. Bei all diesen unerfreulichen Erscheinungen — Hiberniavorlage, Streik, Zwangsbetriebsnovelle — berührte es äußerst wohltuend, daß die Stellungnahme der Bergwerkseigentümer von einflußreichen Parteien des Abgeordnetenhauses gebilligt und von diesen der Staatsregierung klarzulegen versucht wurde, wie bedenklich ihre Haltung sei. Nach einem geschichtlichen Rückblick über die Entstehung und Behandlung der Berggesetznovelle fährt der Berichterstatter fort: Daß das Gesetz in der Kompromißfassung unzweifelhaft schlechter geworden ist, als es aus der Kommission hervorging, haben die Mitarbeiter an dieser, die Konservativen, unzweifelhaft zum Ausdruck gebracht, indem sie die Bedenken, die sich gegen die jetzige Fassung in bezug auf politische Fragen ergeben, eingehend begründeten. Ob und inwieweit das Gesetz geeignet ist, den Frieden im Bergwerksleben herzustellen, bleibt eine überaus offene Frage. Wenn man damit rechnen könnte, daß die Sozialdemokratie sich von der maßlosen Agitation fernhielte, mit der sie bisher operierte, dann wären die friedlichen Zustände durch das neue Gesetz auch nicht mehr gesichert als ohne dieses. Wenn die Sozialdemokratie aber die ihr nahegelegten Machtmittel sich ähnlich auszunutzen anschickt, wie sie dies mit den Krankenkassen tut, dann werde es freilich nicht Frieden, sondern Unfrieden geben. Ob das im neuen Gesetz allerdings abgeminderte Überwachungs-

recht seitens der Behörden entsprechend wahrgenommen und ob etwa nicht aus politischen Gesichtspunkten heraus den Oberbergämtern nachsichtige Handhabung nahegelegt werde, ist um so fraglicher, als es an Versuchen seitens der Ministerial-Instanz nicht gefehlt hat, das Oberbergamt aus verschiedenen Anlässen beiseite zu schieben und durch direkte Anordnung auf die Verhältnisse einzuwirken, auch in solchen Fällen, wo die Zentralbehörde letzte Revisions-Instanz, nicht aber anordnende Behörde sein soll. Jedenfalls sei sicher, daß bei einer Fortsetzung dieses Verfahrens jede Rechtssicherheit im öffentlichen Leben verloren gehen müßte. Durch die im Gesetz beibehaltene Bestimmung, daß die Seilfahrt auf eine halbe Stunde konzentriert werden muß, wird eine Verkürzung der Arbeitszeit eintreten, welche auch auf die Gestehungskosten der Kohlen einen sehr empfindlichen Einfluß ausüben muß. Der Hinweis, daß auch in einer kürzeren Schichtzeit, wie es die bestehende ist, gleichviel gefördert werden könne, ist nicht stichhaltig, weil im Dortmunder Bezirke ohnehin schon die kürzeste Arbeitszeit besteht. Dazu kommt ein Moment, was man auch nicht übersehen darf: die Verkürzung der Seilfahrt, wie sie die Novelle verlangt, setzt kostspielige Neueinrichtungen voraus. Über die Zechenstilllegungsnovelle und den Antrag Gamp faßte der Berichterstatter sich kürzer. Er wies aber besonders darauf hin, daß der Antrag Gamp auch in seiner neuen Fassung die Bergbaufreiheit auf zwei Jahre aufhebt und damit ein bedenklicher Schritt in der Richtung der Verstaatlichung des Gesamtbergbaues gemacht wird. Redner verbreitete sich weiter über die Absatzverhältnisse und erwähnte u. a., daß der Gesamtabsatz an Kohlen in 1905 den im Vorjahre nur wenig überschreiten werde; den Bedarf an Koks schätze man um 6 % und den an Briketts um 10 % höher. Bergmeister Engel schloß mit dem Hinweise, daß alle Kreise, die sich mit dem Bergbau beschäftigen, sich der Worte des Abgeordneten Dr. von Heydebrand und der Lasa in der Sitzung des Abgeordnetenhauses am 27. März erinnern möchten, daß es außer den Arbeitern noch Arbeitgeber gäbe, die geistige Arbeiter seien, und daß die Arbeitsbedingungen für diese so gehalten werden müssen, daß sie auch freudig ihrer schweren Pflicht obliegen; denn ohne Arbeitgeber sei das, was unser Volk zum Fortschreiten unerläßlich bedarf, nicht genug im Reich befindlich, nämlich lohnende Arbeit für jedermann, der ernstlich arbeiten will. —

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 679.)

Der erste Vortrag des zweiten Tages wurde von dem Präsidenten R. A. Hadfield gehalten, welcher über die

Wirkung der Temperatur von flüssiger Luft auf die mechanischen und anderen Eigenschaften des Eisens und seiner Legierungen

sprach.

Die von dem Vortragenden angestellten Versuche betrafen etwa 500 Probestäbe von 50,8 mm Meßlänge und 4,6 mm Durchmesser. Die Prüfung erfolgte, nachdem die Stäbe mehrere Minuten in flüssige Luft eingetaucht waren und demzufolge eine Temperatur von — 182° C. angenommen hatten.

Der erste Probestab bestand aus schwedischem Holzkohleneisen mit 0,045 % Kohlenstoff, 0,07 % Silizium, 0,005 % Schwefel, 0,004 % Phosphor, Spuren von Mangan und 99,82 % Eisen, demnach einem Material, welches in seiner Zusammensetzung dem reinen Eisen sehr nahe kam. Die Prüfung des sorgfältig ausgeglühten Stabes ergab eine Zugfestigkeit von 31,5 kg/qmm bei einer Dehnung von 20 %; nach Abkühlung in flüssiger Luft stieg die Zugfestigkeit auf 59,85 kg, während die Dehnung fast gleich Null wurde. Eine andere Probe, welche bei 950° und nochmals bei 600° abgelöscht war, ergab in flüssiger Luft ähnliche Resultate; auch zwei andere ungeglühte Stäbe und ein weiterer Stab, der eine besondere Wärmebehandlung erhalten hatte, zeigten ähnliche Eigenschaften. Proben, welche nach dem Eintauchen in flüssige Luft wieder normale Temperatur angenommen hatten, wiesen dagegen genau dieselbe Festigkeit und dieselbe Dehnung wie vor der Kältebehandlung auf, woraus hervorgeht, daß die Sprödigkeit ganz und gar auf die Temperaturerniedrigung zurückzuführen ist.

Von allen Eisenlegierungen sind naturgemäß diejenigen mit Kohlenstoff die wichtigsten, da die physikalischen Eigenschaften des Eisens in erster Linie von seinem Kohlenstoffgehalt abhängen. Die ersten Proben dieser Gruppe enthielten Mangan in sehr geringen Mengen. Eine Probe mit 0,14 % Kohlenstoff, 0,08 % Silizium, 0,07 % Mangan und 0,144 % Aluminium, die ihrer Zusammensetzung nach ein sehr weiches Flußeisen darstellt, bietet insofern ein besonderes Interesse, als sie einen Vergleich zwischen schwedischem Holzkohleneisen und weichem Flußeisen gestattet. Bei dem letzteren Material wurde die Festigkeit durch die Kältebehandlung nahezu verdreifacht, dagegen war die Probe anscheinend bei — 182° geschmeidiger als schwedisches Holzkohleneisen. Bei einer zweiten Probe dieser Gruppe mit bedeutend höherem Kohlenstoffgehalt (0,78 %) verursachte die Kältebehandlung eine beträchtliche Steigerung der Festigkeit, während die Geschmeidigkeit nahezu verschwand. Eine weitere Probe desselben Materials, welche auf die Temperatur von flüssiger Luft abgekühlt war und hierauf normale Temperatur angenommen hatte, zeigte genau dieselbe Festigkeit und Geschmeidigkeit wie Stahl, der dieser Behandlung nicht unterworfen war. Hadfield schließt daraus, daß die durch Behandlung mit flüssiger Luft erzeugten Wirkungen physikalischer und vorübergehender Natur sind, während die Vorgänge beim Härten von Stahl einen verhältnismäßig beständigen Charakter zeigen und durch chemische Veränderungen bedingt werden.

Nach Berücksichtigung der verschiedenen Eisen-Kohlenstofflegierungen behandelte der Vortragende die Legierungen des Eisens mit anderen Fremdkörpern. Unter anderen wurden die Legierungen desselben mit Silizium, Aluminium, Wolfram, Chrom und Kupfer der Kältebehandlung unterworfen, ohne daß sich dabei sehr beachtenswerte Erscheinungen ergaben.

Dagegen bieten die mit Eisen-Nickellegierungen erhaltenen Ergebnisse ein großes Interesse. Bei einer Probe mit 0,26 % Kohlenstoff, und 0,58 % Nickel wurde durch die Behandlung mit flüssiger Luft die Festigkeit verdoppelt, wogegen die Geschmeidigkeit wahrscheinlich infolge des niedrigen Kohlenstoffgehaltes und der Anwesenheit von Nickel nicht in derselben Weise wie bei den vorher erwähnten Proben vermindert wurde. Dies beweist, daß die Sprödigkeit von Eisen bei niedrigen Temperaturen durch ein anderes Element, in diesem Falle Nickel, gemildert werden kann, vorausgesetzt, daß Kohlenstoff nicht in beträchtlichen Mengen vorhanden ist. Auch bei einer andern Probe mit 0,14 % Kohlenstoff, 0,72 % Mangan und 1,92 % Nickel machte sich der Einfluß des Nickels stark geltend, da die Einbuße an Geschmeidigkeit bei — 182° C., — nämlich 12 % Dehnung gegenüber 20 % bei normaler Temperatur, — nicht beträchtlich war, ungeachtet die Festigkeit vom 53,55 auf 92,93 kg/qmm stieg. Bei zwei weiteren Proben mit 0,19 % Kohlenstoff und 3,82 % Nickel bezw. mit 0,18 % Kohlenstoff und 11,39 % Nickel trat die Wirkung des Nickels in

noch höherem Maße hervor, da trotz bedeutender Steigerungen der Festigkeit die Geschmeidigkeit bei — 182° C. annähernd dieselbe wie bei + 15° C. war.

Unter den Mangan-Eisenlegierungen ergab besonders ein Manganstahl mit 1,23 % Kohlenstoff und 12,61 % Mangan bemerkenswerte Resultate. Derselbe wies bei normaler Temperatur eine Festigkeit von 88,20 kg und die hohe Dehnung von 30 % auf; nach dem Eintauchen in flüssige Luft stieg die Festigkeit ein wenig, dagegen fiel die Dehnung auf 2,5 %; dieser Stahl wurde daher durch die Kältebehandlung vollständig spröde. Ein Kontrollversuch führte zu demselben Ergebnis, welches dem Vortragenden etwas unerwartet kam in Anbetracht des Umstandes, daß die bedeutende Zähigkeit des Manganstahls durch Ablöschen des auf Gelbglut erhitzten Stahls in einem Kühlmittel von etwa 15° C. entsprechend einer Temperaturerniedrigung von rund 1000° C. erhalten wird. Man hätte daher erwarten können, daß die große, diesem Material bei normaler Temperatur eigene Geschmeidigkeit durch die Kältebehandlung, welche doch nur eine Temperaturerniedrigung von etwa 200° bedingt, gar nicht oder nur wenig geändert worden wäre. Ähnliche Proben dieses Materials, welche nach erfolgter Abkühlung auf normale Temperatur gebracht waren, wiesen wieder die übliche große Zähigkeit des Hadfieldschen Manganstahls auf und zeigten, daß die Sprödigkeit gerade so wie bei dem schwedischen Holzkohleneisen und dem gewöhnlichen Kohlenstoffstahl vorübergehender Natur war.

Eine weitere Versuchsreihe beschäftigte sich mit Legierungen von Eisen mit je zwei Fremdkörpern als Hauptbestandteilen. Hierhin gehörten die Legierungen von Eisen mit bezw. Nickel und Chrom, Nickel und Silizium, Nickel und Mangan, Mangan und Chrom, Mangan und Wolfram, Mangan und Silizium, Mangan und Kupfer, Chrom und Aluminium, Chrom und Silizium, Chrom und Kupfer, Chrom und Wolfram, von denen indessen nur die folgenden hervorgehoben werden sollen, die durch ihr Verhalten bei Behandlung in flüssiger Luft ein besonderes Interesse bieten. Es sind dies in erster Linie die Eisen-Nickel-Mangan-Legierungen mit hohem Nickel- und Mangangehalt. Besonders erscheint eine Probe mit 0,60 % Kohlenstoff, 5,04 % Mangan und 14,55 % Nickel bemerkenswert, welche demnach zwei Fremdkörper enthielt, die, in genau denselben Verhältnissen dem Eisen für sich zugesetzt, die äußerste Sprödigkeit verursachen würden. Höchst sonderbarer Weise wurde aber durch den gemeinsamen Einfluß der beiden Elemente Mangan und Nickel ein außerordentlich hoher Grad von Zähigkeit erreicht. Diese Legierung stellt wahrscheinlich die geschmeidigste aller bekannten Eisenlegierungen dar, da die Dehnung in einigen Fällen nicht weniger als 75 % betrug. Die erste derartige Probe erlitt bei Behandlung mit flüssiger Luft eine Einbuße an Geschmeidigkeit von 70 % bis auf 25 %; trotzdem ist die verbleibende Geschmeidigkeit noch ziemlich groß und es war dies die erste Probe, bei welcher bei — 182° C. ein bedeutender Grad von Geschmeidigkeit nachweisbar war. Ein weiterer mit demselben Material ausgeführter Versuch führte zu ähnlichen Ergebnissen. Bei einer weiteren Probe mit 1,18 % Kohlenstoff, 6,05 % Mangan und 24,30 % Nickel trat zum erstenmal der Fall ein, daß durch die Behandlung mit flüssiger Luft eine tatsächliche Steigerung der Geschmeidigkeit erzielt werden konnte. Die Festigkeit stieg hierbei von 80,33 auf 132,30 kg/qmm und die Geschmeidigkeit von 60 % auf 67 %. Dieses Ergebnis ist sehr bemerkenswert, wenn auch mit Rücksicht auf die noch zu besprechenden Versuchsergebnisse bei reinem Nickel nicht gerade sehr überraschend; merkwürdig ist aber, daß der beträchtliche Mangangehalt von 6,05 % das Zähewerden des Eisens nicht verhindert hat. Jedenfalls kann man aber nicht behaupten, daß Mangan dem Eisen Zähigkeit verleiht, da ein ähnlicher Mangangehalt in einer nickelfreien Legierung beträchtliche Sprödigkeit sowohl bei normaler Temperatur als auch bei — 182° C. bewirkt. Auch eine manganfreie Eisenlegierung mit einem ähnlich hohen Nickelgehalt zeigte keinen besonders hohen Grad von Geschmeidigkeit. Eine Wiederholung des Versuches ergab noch auffallendere Resultate, da die Geschmeidigkeit von 42 bis auf 57 % stieg. Die Versuche mit flüssiger Luft haben demnach weit deutlicher als alle anderen bisher gemachten Versuche gezeigt, welche außerordentlich hohe Festigkeit und Geschmeidigkeit sich durch Legierung des Eisens mit 6 % Mangan und 14 bis 24 % Nickel erreichen lassen. Diese Legierung ist ferner fast unmagnetisch, besitzt den höchsten elektrischen Widerstand von allen bekannten Legierungen und stellt zugleich die geschmeidigste aller Eisensorten dar. Unter den Legierungen des Eisens mit zwei Fremdkörpern seien schließlich noch diejenigen mit Mangan und Kupfer (1,25 % Kohlenstoff, 2,01 % Mangan und 1,39 % Kupfer) erwähnt. Diese Legierungen zeigten bei niedriger Temperatur eine beträchtliche Zunahme an Festigkeit, während die Dehnung unverändert blieb. Es hat demnach den Anschein, als ob das Kupfer, welches doch in verhältnismäßig geringer Menge anwesend war, dem Einfluß des Mangans entgegenwirkt, welch letzteres Element normal bei niedriger Temperatur Sprödigkeit und Härte erzeugt.

Unter den Versuchen betreffend die Einwirkung hoher Kältegrade auf Metalle und Legierungen, welche kein Eisen enthalten, seien hier nur diejenigen mit Nickel (99,27 %) und Kupfer (99 %) erwähnt. Die Festigkeit des Nickels, welches im geschmiedeten Zustande geprüft wurde, stieg bei der Behandlung mit flüssiger Luft von 45,68 auf 72,45 kg/qmm und die Dehnung von 43 bis 51 %. Dies erklärt wahrscheinlich, warum in Eisen-Nickel- und Eisen-Nickel-Mangan-Legierungen die Gegenwart von Nickel die schädlichen Wirkungen sehr niedriger Temperaturen auf die Festigkeitseigenschaften des Eisens verhindert. Die Versuchsergebnisse bei der Kältebehandlung von Kupfer zeigen, daß die Festigkeit des Kupfers zwar gesteigert wird, doch in geringerem Grade als diejenige des Nickels, wogegen die Dehnung sich nur unwesentlich ändert. Die erhaltenen Ergebnisse scheinen darauf hinzudeuten, daß möglicherweise Eisen-Kupferlegierungen mit Nutzen verwendet werden können, indessen ergibt sich hier die Schwierigkeit, daß geschmiedete Eisen-Kupferlegierungen, die kein Mangan enthalten, in beträchtlichem Grade rotbrüchig und überhaupt schwer zu behandeln sind. Auch legiere sich Eisen schlecht mit dem Kupfer. Immerhin dürfte es sich, nach Ansicht des Vortragenden, lohnen, weitere Untersuchungen betreffs der Verarbeitung von Kupfer-Eisenlegierungen anzustellen, da das Kupfer gegenüber dem Nickel den Vorteil der größeren Billigkeit besitzt.

Die allgemeinen Schlüsse, die der Vortragende aus den Ergebnissen seiner zahlreichen Versuchsreihen zog, sind folgende:

Die Wirkung niederer Temperaturen auf Eisen und Eisenlegierungen besteht (von gewissen Ausnahmen abgesehen) darin, daß die Zugfestigkeit vergrößert und die (durch die Längenausdehnung gemessene) Zähigkeit vermindert wird. Diese Veränderungen treten sowohl bei dem weichsten Schweißeisen als auch bei Flußeisen bezw. Flußstahl von 0,1 oder 0,2 % Kohlenstoff bis hinauf zu 1,25 oder 1,5 % Kohlenstoff ein. Demnach scheint die Gegenwart von Kohlenstoff im gewöhnlichen Kohlenstoffstahl, in welchem andere besondere Fremdkörper nicht vorhanden sind, nur wenig Einfluß auszuüben. Daß hierbei kein Irrtum unterläuft wird unabhängig von den Zugversuchen durch den Umstand bewiesen, daß verschiedene Probestäbe von schwedischem Holzkohlen-

eisen und weichem Flußeisen, als sie unmittelbar nach dem Eintauchen in flüssige Luft mit dem Handhammer geprüft wurden, sich als vollkommen spröde erwiesen. Eine weitere Bestätigung dieser Tatsache erhielt man durch die Brinellsche Härteprobe, da schwedisches Holzkohleneisen, welches bei normaler Temperatur die Härtezahl 90 besaß, bei einer Temperatur von −182° die Härtezahl 266 aufwies, entsprechend der Härte eines Kohlenstoffstahls mit 0,80 % Kohlenstoff bei normaler Temperatur. Dies scheint fast unglaublich, wenn man bedenkt, daß das schwedische Eisen 99,82 % reines Eisen enthält und unter normalen Verhältnissen eine Zugfestigkeit von 31,50 bis 34,65 kg qmm bei 25,30 % Dehnung besitzt. Aus den Hadfieldschen Versuchen ergibt sich ferner, daß, während das reinste, im praktischen Betriebe hergestellte Eisen unter dem Einfluß sehr niedriger Temperaturen außerordentlich spröde wird, das Nickel unter denselben Verhältnissen eher eine Verbesserung als eine Verschlechterung seiner Festigkeitseigenschaften erfährt; man kann daher annehmen, daß ein Zusatz von Nickel in kohlenstoffarmem Eisen eine Verminderung der Sprödigkeit bewirkt.

Von welcher Art der Einfluß des Nickels ist, läßt sich nicht leicht erklären. Eisen ist ein kristallinisches Metall, während Nickel mehr amorpher Natur ist; möglicherweise verhindert ein Zusatz von Nickel das Eisen am Kristallisieren. Besonders wunderbar ist die Wirkung von Nickel in der früher erwähnten Probe mit 1,18 % Kohlenstoff, 24,30 % Nickel und 6,05 % Mangan. Hier befähigt die Gegenwart von Nickel das in Frage stehende Material, noch bei einer Temperatur von — 182° weit zäher zu bleiben als das beste zähe Eisen von dreifach geringerer Festigkeit. Da, wie früher erwähnt, diese Legierung auch rund 6 % Mangan enthielt, welche ohne die Gegenwart von Nickel das Eisen entschieden spröde machen würde, so scheint es demnach, als ob bei der dreifachen Kombination von Nickel, Mangan und Eisen alle bekannten Gesetze über die Festigkeitseigenschaften von Eisenlegierungen eine Umkehrung erleiden.

In der Diskussion des Vortrages wies J. E. Stead u. a. auf die von Hadfield gemachten Bemerkungen bezüglich des Einflusses von Kupfer auf das Eisen hin. Es biete keine Schwierigkeit, große und vollständig homogene Blöcke mit einem Kupfergehalt bis zu 2 % herzustellen. Kupferhaltiger Stahl verbrenne allerdings leichter als anderer Stahl, doch könne man ihn bei vorsichtigem Erhitzen ohne Schwierigkeit verwenden.

Professor Barrett führte aus, daß es Hadfield gelungen sei, eine Reihe von Eisenlegierungen zu erhalten, die von störenden Fremdkörpern freier waren als andere Legierungen, die man früher verwendet hatte. Immerhin seien diese Fremdkörper doch noch in gewissem Umfang vorhanden gewesen. Man würde aber nicht eher ganz einwandfreie Ergebnisse erhalten, als bis es gelingen würde, diese unbestimmten Faktoren zu beseitigen. Da dies bei den üblichen Herstellungsmethoden nicht erreicht werden kann, schlug der Redner vor, bei künftigen Versuchen im elektrischen Ofen hergestellte Legierungen zu verwenden. Ferner hob der Redner noch die außerordentlichen elektrothermischen Eigenschaften der von Hadfield erwähnten Legierung mit 1,18 % Kohlenstoff, 6,04 % Mangan und 24,3 % Nickel hervor, welche durch Kombination mit Eisen ein sehr einfaches Mittel biete, eine konstante elektromotorische Kraft zu erzeugen. (Schluß folgt.)

Referate und kleinere Mitteilungen.

Umschau im Auslande.

Vereinigte Staaten. Im Anschluß an die letztjährige Statistik der America Iron and Steel Association bringt das in Philadelphia erscheinende „Bulletin", die Zeitschrift des genannten Vereins, über den allgemeinen

Geschäftsgang der amerikanischen Eisenindustrie in den Jahren 1904 und 1905

einige interessante Mitteilungen.

Danach begann die letzte Depression im amerikanischen Wirtschaftsleben in der ersten Hälfte des Jahres 1903 und setzte sich bis August und September 1904 fort, in welchen Monaten sich unverkennbare Anzeichen einer Besserung bemerkbar machten. Im Oktober 1904 war das Vertrauen auf eine günstige Entwicklung des Geschäftslebens vollständig zurückgekehrt und es begann eine Periode allgemeinen Aufschwungs, ein Zustand, der auch durch den Winter und die Frühlingsmonate des Jahres 1905 angehalten hat. Diese Besserung der allgemeinen wirtschaftlichen Lage hat auf die Tätigkeit der Eisenindustrie dermaßen belebend gewirkt, daß mehrere Monate hindurch eine noch nie dagewesene Nachfrage nach Eisen- und Stahlerzeugnissen entstand und die Eisenwerke bis an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt waren und auch noch beschäftigt sind. Bemerkenswert ist hierbei insbesondere, daß sich diese außerordentliche Tätigkeit in höherem Grade als früher auf alle Zweige des Eisengewerbes erstreckt, denn niemals waren nicht nur die Erzeuger von Roheisen, Stahlschienen, Konstruktionseisen usw., sondern auch die Lokomotivwerke, Maschinenfabriken und Gießereien stärker beschäftigt als gegenwärtig. Die größte Nachfrage nach Eisen und Stahl kommt von den Eisenbahnen. Man ist jetzt allgemein zu der Erkenntnis gekommen, daß die Eisenbahnverwaltungen mit der außerordentlich lebhaften industriellen Entwicklung der letzten Jahre nicht Schritt gehalten haben. Es fehlt an Geleisen, Güterwagen und Lokomotiven ebenso wie auch an Brücken und Bahnhofsanlagen. Der Plötzlichkeit, mit welcher diese Erkenntnis eingetreten ist, muß man zum großen Teil die nie dagewesene Nachfrage nach Eisen und Stahl zuschreiben. Welche Summen der amerikanischen Eisenindustrie u. a. auch durch den Bau von Stahlrahmengebäuden zugeführt werden, geht aus den unter dem 11. Mai gemachten Angaben des „Iron Age" hervor, laut welchen allein in den 20 größten amerikanischen Städten im Monat April 1905 Baukonsense für 9160 Gebäude erteilt worden sind, die einen Gesamtkostenaufwand von 40 993 888 £ darstellen; die entsprechenden Zahlen für den April 1904 sind 8577 Gebäude und 32 443 068 £; so daß hier ein Zuwachs von 27 % zu verzeichnen ist. Die Zunahme beträgt für New York 34 %; Chicago 70 %; Pittsburg 39 %; Minneapolis 79 %; Detroit 35 %; Cincinnati 46 %; Kansas City 22 %; Columbus 61 %; St. Paul 46 %; Denver 54 %; Indianapolis 43 %; Louisville 105 %; Memphis 62 %, während bei den Städten Brooklyn, Philadelphia, Milwaukee, Buffallo und Allegheny Rückgänge zu verzeichnen sind.

Der Rückgang der Eisen- und Stahlindustrie, welcher, gleichzeitig mit dem allgemeinen geschäftlichen Niedergang, in der zweiten Hälfte des Jahres 1903 begann, war in der ersten Hälfte 1904 noch nicht allgemein zum Stillstand gekommen, sondern machte sich auch noch im Juni und Juli besonders fühlbar, bis endlich im August und September die Krisis überwunden war. Doch konnten die Produktionsausfälle in dem ersten Teil des Jahres durch die gesteigerte Tätigkeit in den letzten Monaten desselben nicht mehr ausgeglichen werden, und das Endergebnis war eine beträchtliche Mindererzeugung gegenüber dem Vorjahr. Die Abnahme der Erzeugung betrug bei Roheisen 1536415 t, bei Bessemerblöcken und -Formguß 745428 t und bei Schienen 719039 t. Die Förderung von pennsylvanischer Kohle verminderte sich um 1900234 t, die Erzförderung am Oberen See um 2506512 t; im Connellsville-Bezirk wurden 832410 t Koks weniger hergestellt. Eine Steigerung der Produktion gegenüber dem Vorjahr trat nur bei folgenden Erzeugnissen ein: Martinstahl 79507 t, Walzdraht 198702 t und Drahtnägel 133812 t. Dagegen wird voraussichtlich die Erzeugung des Jahres 1905 in allen Zweigen des Eisengewerbes die höchsten bis jetzt dagewesenen Ziffern bei weitem übertreffen.

Hand in Hand mit dem allgemeinen Aufschwung der gesamten Eisenindustrie geht naturgemäß eine Besserung des Aktienmarktes, ohne daß indessen wilde Spekulationen in wertlosen Papieren entfesselt wurden, wie sie mehrere Jahre nach dem Beginn der Hausseperiode von 1899 vorherrschten, der Zustand des Aktienmarktes wird vielmehr in dem obengenannten Aufsatz des „Bulletin“ als gesund bezeichnet. Die folgende Zusammenstellung, welche die Preise der Vorzugs- und der Stammaktien der United States Steel Corporation für die Zeit vom 1. Januar 1903 bis zum 30. April 1905 enthält, gibt ein anschauliches Bild der auf dem Aktienmarkt in den Jahren 1903 und 1904 herrschenden Depression, sowie auch der seitdem wieder eingetretenen Besserung der Lage.

Monate	Vorzugsaktien		Stammaktien	
	Niedrigst. Stand	Höchster Stand	Niedrigst. Stand	Höchster Stand
Januar 1903	86 1/4	89 3/4	36 1/2	39
Februar	87	89 3/8	37 1/8	39 7/8
März	84 1/2	87 7/8	35 1/8	38 3/4
April	83	87 3/8	33 7/8	36 1/2
Mai	80	85 1/8	30 1/2	35 5/8
Juni	78 1/8	82 3/8	28 3/8	32 3/8
Juli	68 1/2	82 1/8	21 3/8	31 5/8
August	67	73 7/8	20 3/8	24 3/4
September	58 3/4	71 3/4	14 7/8	23 3/8
Oktober	57 1/4	66	12 1/2	18 1/8
November	49 3/4	59 3/8	10	13 1/2
Dezember	51 5/8	59	10	12 7/8
Januar 1904	54 5/8	60	9 5/8	12 5/8
Februar	54 1/4	58 3/8	10 1/2	11 3/4
März	54 7/8	59 1/2	10 1/2	11 7/8
April	55 1/2	62 1/2	10 1/8	12
Mai	51 1/4	56 1/8	8 3/8	10 3/4
Juni	52 3/4	56 1/8	8 3/4	10
Juli	55 3/4	63 1/2	9 3/4	12 7/8
August	57 3/4	61 7/8	11 3/8	12 7/8
September	61 7/8	74 1/8	12 7/8	18 5/8
Oktober	71 5/8	83 5/8	17 1/2	22 3/4
November	79 1/2	90 1/2	19 5/8	32 7/8
Dezember	84	95 1/2	23 1/2	33 1/8
Januar 1905	91 1/8	95 3/4	28 1/4	31 1/4
Februar	94 1/4	96	30	35 5/8
März	93 1/2	97 1/4	33 3/4	37 3/8
April	95 3/4	104 7/8	30 3/4	38 1/4

Daß gegenwärtig eine sehr zuversichtliche Auffassung der Lage in den führenden Kreisen der amerikanischen Eisenindustrie vorherrscht, geht außer aus den oben erwähnten Tatsachen auch aus einer Notiz der „Iron Trade Review“ hervor,* laut welcher man in dieser Saison eine Verschiffung von

über 32 Millionen Tonnen Erz aus dem Oberen See-Bezirk

erwartet. Noch zum Schluß des Jahres 1904 bezweifelte man vielfach, daß es möglich sein würde, eine Förderung von 30 Millionen Tonnen zu erreichen, doch lassen die getroffenen Vorbereitungen darauf schließen, daß dieser Betrag bei weitem überschritten werden wird, vorausgesetzt, daß Streiks oder andere unvorhergesehene Unterbrechungen des Verkehrs nicht eintreten. Im Jahre 1902, als sich die gesamten Erzverschiffungen am Oberen See, einschließlich der mit den Eisenbahnen verladenen Erze im Betrage von 540463 t, auf 28012259 t stellten, beliefen sich die Verschiffungen der United States Steel Corporation auf 16394976 t; dies ergibt für die anderen Grubengesellschaften eine Förderung von 11617283 t. Für das laufende Jahr wird die Förderung der United States Steel Corporation auf 16 bis 20 Millionen Tonnen veranschlagt. Wenn sich die letztere Zahl als zutreffend erweisen sollte, so würde vermutlich eine Gesamtverschiffung von über 33 Millionen Tonnen erreicht werden, welches in der Tat die Zahl ist, die von optimistischen Beurteilern angegeben wird. Die Gesamtziffer von 32000000 tons scheint eine Förderung von 19 Millionen Tonnen seitens der Steel Corporation zur Voraussetzung zu haben, was darauf hindeutet, daß diese Gesellschaft nach den starken Fördereinschränkungen des Jahres 1904 zu der im Jahre 1902 befolgten Politik zurückkehrt, nämlich reiche Erzvorräte auf den Hochofenwerken und in den Docks aufzuspeichern, um gegen die Streiks von Bergarbeitern oder Seeleuten oder andere Störungen des Binnenseeverkehrs gesichert zu sein. Im Jahre 1902 förderte die Corporation 58,5 % der gesamten Erzverschiffungen; wenn sie in diesem Jahr 19 Millionen Tonnen zur Verladung bringt, und die Verschiffungen der anderen Grubengesellschaften prozentual dieselben bleiben wie im Jahre 1902, so würden sich die Gesamtverladungen auf 32 1/2 Millionen Tonnen stellen. Dies würde gegenüber dem Vorjahr, in welchem die Gesamtverladungen 22172004 t betrugen, eine Steigerung von etwa 50 % bedeuten, auch ein charakteristisches Zeichen für die Schwankungen, welchen der amerikanische Eisenmarkt ausgesetzt ist.

Die Anlage zahlreicher Werke zur Ausnutzung der in den Niagara-Wasserfällen zur Verfügung stehenden Wasserkräfte hat, wie A. D. Adams in „Cassiers Magazine“ ausführt, zu Befürchtungen Anlaß gegeben, daß die

Zerstörung der Niagarawasserfälle

zu erwarten steht und die Zeit nicht mehr fern ist, in welcher man trockenen Fußes von dem Ufer der New York State Reservation nach dem im Niagarafluß gelegenen Goat Island hinüber wandern kann.** Der Niagarafluß ist bekanntlich der einzige natürliche Abfluß der Kette von großen Seen (Superior, Huron,

* „Iron Trade Review“, 11. Mai 1905.

** Der halbwegs zwischen dem Erie- und Ontariosee gelegene 49 m hohe Wasserfall des Niagara wird durch die Ziegeninsel (Goat Island) in zwei Arme (Horseshoefalls und Americanfalls) geteilt. Der Niveauunterschied zwischen dem Erie- und dem Ontariosee beträgt rund 92 m.

Erie und Ontario), welche, zwischen den Vereinigten Staaten und Kanada liegend, acht der amerikanischen Staaten berührt. Die Fälle verdanken ihre majestätische Schönheit weniger ihrer Höhe als ihrem großen Wasserreichtum und jede Ableitung von Wasser vermindert natürlich die über den Katarakt fließenden Mengen, wobei es gleichgültig ist, ob dieselben direkt aus den Seen etwa bei Chicago, oder aus dem Niagarafluß nahe den oberen Stromschnellen entnommen und dann unterhalb der Fälle mittels Kanälen, Tunneln oder Rohrleitungen dem Fluß wieder zugeführt werden. Immer ist die Gefahr vorhanden, daß die Fälle ausgetrocknet werden, wenn man nicht beizeiten gegen eine zu weit gehende Ausbeutung der Wasserkräfte einschreitet. Diese Gefahr ist seit Entwicklung der elektrischen Kraftübertragung bedeutend gewachsen, da die in der Nähe der großen Seen liegenden Orte sich auf diesem Wege billige Kraftquellen zu erschließen trachten.

Wenn die ganzen den Niagarafall hinunterstürzenden Wassermassen und das ganze Gefälle ausgenutzt werden könnten, so ließen sich nach den angestellten Berechnungen hier etwa 7000000 Pferdekräfte* verfügbar machen. Da jedoch der Abfluß aus den Seen wechselt, so muß man einen Teil des Gefälles opfern, um allzu teure Anlagen zu vermeiden. Der Wert der Fälle als Kraftquelle ist frühzeitig erkannt worden. Bereits im Jahre 1861 wurde ein Kanal von 10,7 m Breite und 2,4 m Tiefe gebaut. Später hat man, um die natürliche Schönheit der Wasserfälle zu erhalten, auf beiden Seiten des Flusses „Staatsreservationen" geschaffen und dadurch die Bestrebungen zur Ausbeutung der Wasserkräfte etwas eingeschränkt. Doch wurde im Jahre 1890 die Cataract Construction Company gegründet, zu dem Zwecke, 100000 Pferdekräfte zu gewinnen und mit dem Recht weitere 100000 P. S. nutzbar zu machen, obgleich es damals noch zweifelhaft erschien, ob sich diese Kräfte ohne zu große Kosten auf einen ausreichenden Flächenraum verteilen lassen würden. Indessen wurden die beiden Kraftwerke der jetzt Niagara Falls Power Company genannten Gesellschaft auf der amerikanischen Seite vollendet, und Turbinen für eine Kraftentwicklung von 105000 P. S aufgestellt; 75000 P. S. werden jetzt regelmäßig teilweise nach nahegelegenen Orten, teilweise nach dem 36 km entfernten Buffalo sowie nach Tonawanda und Lockport geliefert.

Auch auf der kanadischen Seite hatte sich die Niagara Power Company sehr frühzeitig Rechte auf Ausnutzung der Wasserkräfte gesichert, indessen mit der Errichtung von Anlagen gewartet, bis genügend Erfahrungen mit dem Kraftwerk auf der amerikanischen Seite gewonnen waren. Gegenwärtig wird aber ein derartiges Werk auch auf der kanadischen Seite unmittelbar oberhalb der Wasserfälle erbaut, welches 11 Einheiten zu je 12500 P. S. enthalten soll; von diesen sind bereits 5 aufgestellt. Hiervon sollen 20000 P. S. nach Toronto auf eine Entfernung von 136 km geliefert werden. Eine zweite Anlage von 125000 P. S. wird auf der kanadischen Seite von der Toronto und Niagara Power Company errichtet. Eine dritte Gesellschaft, die Ontario Power Company, baut ebenfalls auf der kanadischen Seite ein Kraftwerk, welches 180000 P. S. liefern soll. Mittlerweile haben sich auch die Eigentümer des alten Kanals auf der amerikanischen Seite veranlaßt gesehen, ihre Anlagen zu erweitern. Im Jahre 1881 erbauten sie ein Kraftwerk für 1500 P. S. und im Jahre 1896 ein solches für 34000 P. S.; gegenwärtig ist außerdem noch eine Anlage für 100000 P. S. im Bau begriffen. Die gesamten bestehenden bezw. geplanten Anlagen stellen eine Kraftausnutzung von 650000 P. S. dar. Der Preis, zu welchem die Elektrizität geliefert wird, soll 3 £ 10 sh für die P. S. zu Niagara und 7 £ 10 sh zu Buffalo betragen. Zu Buffalo sind die Kosten für Abnehmer, die keinen 24 stündigen Betrieb haben, wahrscheinlich nicht geringer als für Dampfkraft. Bei mittlerem Wasssertand fließen durch das Bett des Niagaraflusses 6283 cbm Wasser in der Sekunde. Vorausgesetzt, daß jetzt etwa 150000 P. S. gewonnen werden, das nutzbare Gefälle 49 m und der Nutzeffekt der Turbinen 0,75 beträgt, würde sich der Bedarf an Wasser auf rund 312 cbm in der Sekunde stellen, was etwa 5 % der Wassermenge bei mittlerem und $6^3/_4$ % bei niedrigstem Wasserstand ausmachen würde. Wenn dagegen 650000 P.-S. nutzbar gemacht werden sollen, so würde der Wasserbedarf etwa 1351 cbm in der Sekunde oder $21^1/_2$ % der bei mittlerem und 30 % der bei niedrigstem Wasserstand vorhandenen Wassermengen betragen. Wenn daher auch vorderhand noch keine Veränderung in dem Aussehen der Wasserfälle erkennbar ist, so wird eine solche doch in Zukunft in beträchtlichem Umfange eintreten, besonders bei dem American Fall, dessen Wassertiefe ziemlich gering ist. A. D. Adams, der die allgemeine Aufmerksamkeit auf die fortschreitende Zerstörung der Niagarafälle gelenkt hat, weist noch darauf hin, daß außer den bedeutenden für die Kraftwerke erforderlichen Wassermengen noch eine weitere große Wassermenge, welche sonst in den Niagarafluß einströmen würde, durch den Welland-Kanal und den Chicago-Drainierungskanal den Fällen entzogen wird. Weitere Kanäle sind geplant. Adams berechnet, daß die gesamte dem Niagara entzogene Wassermasse bald 41 % der bei niedrigstem Wasserstand im Niagarafluß vorhandenen Wassermenge betragen wird.

E. Bahlsen.

* „The Times Engineering Supplement" vom 26. April 1905.

Großbritanniens Eisen-Einfuhr und -Ausfuhr.

Einfuhr.

	I. d. Monaten Jan. b. Mai	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	7956	11440
Roheisen	55442	51550
Eisenguß*	—	795
Schmiedestücke*	—	167
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	47047	33656
Bandeisen und Röhrenstreifen	5601	5730
Bleche nicht unter $^1/_8$ Zoll	17110	20176
Desgl. unter $^1/_8$ Zoll	10307	7185
Walzdraht	8470	16772
Drahtstifte	12224	15785
Sonst. Nägel, Holzschrauben, Nieten	5951	5259
Schrauben und Muttern	2178	2034
Schienen	16534	21405
Radsätze	227	608
Radreifen und Achsen	1917	1374
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	46525	43602
Stahlhalbzeug	225834	245584
Stahlguß*	—	909
Stahlschmiedestücke*	—	3711
Stahlstäbe, Winkel und Profile außer Trägern	37434	18301
Träger	52118	44706
Insgesamt	552370	550749
Im Werte von £	3412697	3421032

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Ausfuhr.

	i. d. Monaten Jan. b. Mai	
	1904 tons	1905 tons
Alteisen	63897	62971
Roheisen	358950	354784
Schmiedestücke*	—	231
Eisenguß*	—	2616
Schweißeisen (Stab-, Winkel-, Profil-)	45865	54831
Gußeisen, nicht besond. gen.	22215	16635
Schmiedeisen, „ „ „	24811	17163
Schienen	206902	219377
Schienenstühle und Schwellen	13505	26420
Sonstiges Eisenbahnmaterial nicht besonders genannt	30693	29255
Draht }	23921	14508
Drahtfabrikate }		16042
Bleche nicht unter 1/8 Zoll	43800	52836
Desgl. unter 1/8 Zoll	17084	20606
Verzinkte usw. Bleche	160004	168035
Schwarzbleche zum Verzinnen	27289	25146
Panzerplatten	—	101
Verzinnte Bleche	141631	157242
Bandeisen und Röhrenstreifen	14398	13511
Anker, Ketten, Kabel	11361	11610
Röhren und Fittings aus Schweißeisen }	68128	36291
Desgleichen aus Gußeisen }		36221
Nägel, Holzschrauben, Nieten	8689	10409
Schrauben und Muttern	6318	7327
Bettstellen	6028	6576
Radsätze	11301	10173
Radreifen, Achsen	5942	4943
Rohblöcke, vorgewalzte Blöcke, Knüppel	1567	4498
Stahlguß*	—	765
Stahlschmiedestücke*	—	367
Stahlstäbe, Winkel, Profile	48009	54909
Träger	18818	26215
Fabrikate von Eisen u. Stahl, nicht besonders genannt	24607	25050
Insgesamt Eisen und Eisenwaren	1406033	1487584
Im Werte von £	11755560	12628904

Gestehungskosten für englisches Roheisen.

Die Gestehungskosten für die wichtigsten englischen Roheisensorten stellen sich nach einer Mitteilung der „Iron and Coal Trades Review“ wie folgt:

	Schottisches Roheisen		Cleveland-roheisen		Hämatiteisen von der Westküste	
	sh	d	sh	d	sh	d
Eisenerze	24	—	17	0	27	0
Kohle u. Koks	18	—	20	—	23	0
Löhne	4	—	3	6	3	6
Andere Ausgaben	2	6	2	6	2	0
Insgesamt	48	6	43	0	55	6

Zieht man, um die genannten Bezirke miteinander vergleichen zu können, nur die Preise für Hämatitroheisen in Betracht, so ergibt sich folgendes:

Die Preise für phosphorarme Eisenerze stellen sich annähernd gleich, abgesehen von dem Umstand, daß diejenigen Hochöfen im Cumberlandbezirk, welche lokale Erze verschmelzen, mehr bezahlen müssen als die unmittelbar an der Küste gelegenen Hochöfen, die ihr Erz aus dem Auslande beziehen. Größere Unterschiede bestehen aber bezüglich der Brennstoffversorgung, da die Clevelander Werke ihren Koks in der Regel zu einem um 3 bis 4 sh f. d. Tonne billigeren Preise beziehen können als die Werke an der Westküste, welche demnach in jeder Hinsicht ungünstiger gestellt sind.

* Vor 1905 nicht getrennt aufgeführt.

Eisenerz in Dalmatien.

Das „Eisenbergwerk Kotlenice“ ist nach dem Bericht des Kaiserl. Vizekonsulats in Spalato 29 km von Spalato entfernt und umfaßt ein Areal von rund 105 qm. Die Erze bestehen aus Brauneisenstein und enthalten angeblich 58 % Eisen, und 0,29 % Phosphor. Die Ausdehnung des Erzlagers beträgt 25 km in der Länge und 12 km in der Breite, innerhalb welchen Raumes mehrere Erzgänge entdeckt wurden. Die Mächtigkeit der Gänge schwankt zwischen 0,30 und 2,70 m. Die Menge des bereits zutage geförderten Materials stellt sich auf 40000 t und es wurden bereits zu Versuchszwecken 500 t nach den Hochöfen und Eisenwerken der Krainischen Industriegesellschaft in Servola (Triest) gesandt, deren Verarbeitung befriedigende Resultate ergab. Gegenwärtig wird vom Fuße des Bergrückens „Mosor“, an welchem die Ortschaft Kotlenice liegt, ein Stollen getrieben, welcher die oben erwähnten Gänge anfahren soll. Nach Vollendung desselben will man mit dem Bau einer Bergbahn beginnen, die von Kotlenice zur Eisenbahnstation „Dugopolje“ führen wird, damit dann das gewonnene Erz mit der Bahn Sinj-Spalato weiterbefördert werden kann. Bis zur Fertigstellung dieser Bahn geschieht der Transport des Erzes mittels Fuhrwerkes auf einer 5 m breiten Straße von Kotlenice zur Bahnstation Dugopolje. Nach dem Urteil von Sachverständigen ist die Lagerstätte sedimentär und gehört der Kreidekalk-Formation an. Der Gestehungspreis des Erzes soll sich nach den gemachten Berechnungen auf 10 Kronen für die Tonne stellen, sich aber mit der Zeit auf 7 Kronen ermäßigen lassen.

Entwurf von Abänderungen der „allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln“ vom 5. August 1890 (RGBl. S. 163).

Am 12. April 1905 fanden über diesen Gegenstand im Ministerium für Handel und Gewerbe weitere Beratungen statt: Bekanntlich gaben besonderen Anlaß zur Kritik der § 1 Absatz 4 und zwar die „amtlich anerkannten Regeln der Technik“; ferner wurden gegen die in § 11 verlangte innere Prüfung Einwände erhoben, und schließlich sprach man den Wunsch aus, daß eine Trennung der Bestimmungen für Schiffs- und Landkessel Platz greifen möchte.

Das Resultat der Verhandlungen war insofern ein erfreuliches, als der Referent des Ministeriums für Handel und Gewerbe, Hr. Geh. Regierungsrat Jaeger, bezüglich des § 1 folgende Fassung vorschlug:

> „Der Baustoff und die Bauausführung der Dampfkessel müssen nach anerkannten Regeln der Technik geprüft werden. Als solche gelten die Würzburger und Hamburger Normen und die Regeln des Germanischen Lloyd in der Fassung von 1905. Zum Nachweis der Güte des Baustoffs werden Werksbescheinigungen als genügend anerkannt.“

Hinsichtlich des Wegfalls der inneren Prüfung (§ 11 Absatz 2) äußerte sich der Herr Referent, daß die Bauprüfung in Preußen seit 1892 vorgeschrieben sei und heute nur mit wenig Ausnahme in allen Bundesstaaten zur Ausführung komme. Einwendungen irgendwelcher Art gegen sie seien bisher nicht er-

hoben. Die Unterlassung der inneren Untersuchung erschwere in vielen Fällen die Feststellung der Übereinstimmung der Ausführung des Kessels, z. B. der Ankeranordnung und anderer Verstärkungen im Innern des Kessels mit der Konzessionszeichnung. Diese Übereinstimmung habe von jeher bei der Druckprobe mit bescheinigt werden müssen. Für die späteren Schicksale des Kessels sei es ferner von Wert, von vornherein festzustellen, ob zum Beispiel die Anlage der Bleche namentlich an den Wechseln gut sei, ob die Blechkanten gehobelt und verstemmt seien und anderes mehr. Diese Untersuchung gebe dem ausführenden Beamten kein Recht, Änderungen zu verlangen; sie habe sich auf die Feststellung von Tatsachen zu beschränken, die für das Genehmigungsverfahren und das weitere Schicksal des Kessels von Wert seien. Im übrigen dürfte sie aber auch zum Schutze der Fabrikanten gegen unlautere Konkurrenz dienen. Um Erschwerungen für den Kesselfabrikanten zu vermeiden, sei in dem Entwurf vorgesehen, daß die Bauprüfung auch während der Fertigstellung der Kessel vorgenommen werden könne. Die Vereinsingenieure wären zur Vornahme von Druckproben so häufig in den Kesselfabriken, daß die Bauprüfung während des Baues die Regel bilden werde.

Hiernach wird also die innere Prüfung bestehen bleiben, ebenso ist zu erwarten, daß dem Wunsch der Trennung der Bestimmungen für Schiffs- und Landkessel nicht stattgegeben wird. Der Herr Referent führte hierzu aus, für die Trennung der Bestimmungen vermöchten die Interessenten andere als Zweckmäßigkeitsgründe nicht anzuführen. Die Vorschriften sollen dadurch an Übersichtlichkeit gewinnen. Referent bemerkt jedoch, daß für den Verein deutscher Schiffswerften, den die Frage besonders angehe, bei Beginn der Verhandlungen jedenfalls der Beweggrund leitend gewesen sei, daß mit der Trennung der Übertragung der Schiffskessel-Genehmigung und ihrer Aufsicht an den Germanischen Lloyd die Wege geebnet werden sollten. Die von dem Verein hierfür gegebene Begründung, daß durch die jetzige Ausführung der Überwachung durch Vereinsingenieure sich für die Reedereien Schwierigkeiten und Verzögerungen der vorgeschriebenen Prüfungen ergäben, habe sich nach einer Umfrage in den beteiligten Kreisen nicht als zutreffend erwiesen; aus den ergangenen Antworten konnte vielmehr eher auf eine der Übernahme der Überwachung durch den Germanischen Lloyd entgegengesetzte Stellung der Reedereien geschlossen werden. Die Regierung sei zu dem Ergebnis gelangt, daß ein Bedürfnis zu der gewünschten Trennung der Bestimmungen nicht vorliege, und habe, da inzwischen neues tatsächliches Material nicht zu ihrer Kenntnis gebracht sei, keinen Anlaß, diesen Standpunkt zu verlassen.

Auf die Entgegenstellungen seitens der HH. Baurat Krause und Baurat Flohr, die nochmals den Wunsch aussprachen, daß der Übersichtlichkeit wegen die Bestimmungen getrennt werden möchten, und die versicherten, daß die Absicht, die Schiffskessel aus dem Wirkungskreis der Revisionsvereine herauszulösen, nicht bestehe, erwiderte der Referent: Auch aus diesen Ausführungen kann von der Regierungsvertretung eine Begründung für die Trennung zweier so verwandter Zweige wie der Land- und Schiffskessel nicht ersehen werden. In Konsequenz einer solchen Maßnahme müßte auch die Trennung der Vorschriften für Lokomobilen erfolgen. Die Verzettelung solcher Vorschriften, die in der Hauptsache eine einheitliche Basis hätten, erschwere ihre Anwendung. Dies zeige sich auch auf anderen Verwaltungsgebieten. Beispielsweise habe man jüngst die bisher für Haupt- und Nebenbahnen getrennten Betriebsordnungen wieder in eine gemeinsame Verordnung umgearbeitet. Dem in der Hauptsache immer wieder angeführten Wunsche könne im wirklichen Bedürfnisfalle durch Anfertigung entsprechender Auszüge leicht entsprochen werden.

Der erste Fürst als Doktor-Ingenieur.

Am 18. v. M. wurde von der Charlottenburger Technischen Hochschule Fürst von Donnersmarck in Anerkennung seiner großen Verdienste um Industrie und Technik zum Doktor-Ingenieur Ehrenhalber promoviert. Fürst von Donnersmarck hat nicht nur in Oberschlesien, wo er die Verwertung der Abgase des Zinkhüttenbetriebes und der Gase der Koksöfen im großen durchführen ließ und große Fabriken erbaute, segensreich gewirkt, sondern auch in anderen Gebieten Deutschlands seinen Unternehmungsgeist bewährt. Stettin und Umgebung dürfte mit besonderer Genugtuung auf diese Ehrung blicken, denn durch die Anlage des „Eisenwerkes Kraft", welches auf Vorschlag und unter Leitung von Generaldirektor B. Grau in Kratzwiek bei Stettin erbaut worden ist, hat Fürst von Donnersmarck hier einen neuen Mittelpunkt der Eisenindustrie und damit eine reichliche Quelle des Erwerbs für die Bewohner dieses Bezirks geschaffen.

Fragekasten.

Wer stellt Schlackenwolle her? Adressen werden an die Redaktion erbeten.

Bücherschau.

Fuchs, Paul, Ingenieur: *Generator-, Kraftgas- und Dampfkessel-Betrieb in bezug auf Wärmeerzeugung und Wärmeverwendung.* Mit 42 Textfiguren. (Zweite Auflage von „Die Kontrolle des Dampfkesselbetriebes".) Berlin 1905, Julius Springer. Geb. 5 *M*.

Das Buch behandelt in übersichtlicher, klarer Form die Vorgänge bei der Umsetzung der Brennstoffe in direkter und Gasfeuerung, dann die erzielten Wärmewirkungen bei Verwendung im Kessel und schließlich die Apparate zur laufenden Untersuchung und Beobachtung von Feuerungsanlagen. Im ersten Teil wird die Vergasung mit Luft und Dampf unter vielfacher Berücksichtigung der praktischen Erfahrungen sehr anschaulich dargestellt. Interessant ist besonders auch die Versuchsreihe, in der die Einflüsse des Wasserstoffs der Kohle für die Verbrennung untersucht werden. Nachdem dann im folgenden Abschnitt die Wirkungsgrade der Kesselfeuerungen und des Kessels selbst behandelt worden sind, wendet sich der dritte Teil den Apparaten zur Untersuchung und Bestimmung von Druck, Temperatur, Gaszusammensetzung usw. zu. Zu den Druckmessern für Gas ist neuerdings der Apparat von P. de Bruyn, Düsseldorf, hinzugekommen.

An Klarheit übertrifft das Werk wohl alle bisherigen Schriften gleichen Umfangs auf diesem Gebiete, so daß es jedem Interessenten empfohlen werden kann.

O. Wolff.

Wehrenpfennig, Edmund, Ing.-Mech., Oberinspektor der Österreichischen Nordwestbahn, und **Wehrenpfennig, Fritz**, Ing.-Chem., Fabrikdirektor: *Über die Untersuchung und das Weichmachen des Kesselspeisewassers.* Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 168 Textabbildungen und einer lithographierten Tafel. Wiesbaden 1905, C. W. Kreidels Verlag. 7,50 *M*.

Jedem Dampfkesselbesitzer, der sich über das, was mittels einer gut eingerichteten und richtig bemessenen Dampfkesselspeisewasser-Reinigungsanlage nach dem heutigen Stande der Wissenschaft zu erzielen möglich ist, informieren will, ist das Studium des vorliegenden Werkes zu empfehlen. Die für die Enthärtung zu befolgenden Prinzipien, soweit sie durch praktische Versuche auf ihre Zweckmäßigkeit und Zuverlässigkeit erprobt sind, sind im allgemeinen in das richtige Licht gestellt; nur vermisse ich in dem Werke eine genügende Würdigung der Verheerungen, welche die freie und halbgebundene Kohlensäure unter gewissen Umständen anzurichten vermag. Die Bemerkungen auf Seite 37, 109 und 110, welche sich auf den Reinheitsgrad eines gewissenhaft nach Analyse präparierten Wassers beziehen, möchte ich der besonderen Beachtung empfehlen; denn eine Reinigung über 2,5° bis 5,5° deutsche Härte hinaus ist in den meisten Fällen ein Erfolg, der nur durch Reagenzienvergeudung erkauft werden kann! Mit der Anmerkung 1 auf der ersten Seite des Werkes, wonach ein französischer Härtegrad = 1,79° deutsche Härte sein soll, kann ich mich nicht einverstanden erklären; denn nach den allgemein üblichen Regeln ist ein französischer Härtegrad = 0,56° deutsche Härte. Die von dem Verfasser auch schon in der früheren Auflage vorgeschlagene Untersuchungsmethode, wobei eine Mischung von Phenolphtalein und Methylorange als Indikator dient, möchte ich niemals empfehlen, da ich noch keinen Praktiker gefunden habe, der die dabei zu beobachtenden Farbennuancen mit wünschenswerter Sicherheit zu beurteilen imstande war. Daß bei der Aufzählung der verschiedenen Systeme der Wasserreiniger die Verfasser in etwa pro domo sprechen und den übrigen Konstruktionen je einen der für jede derselben gemachten Reklame entsprechenden Raum einräumen, finde ich naturgemäß; im übrigen kann die ganze Behandlung des Stoffes als eine recht unparteiische, nur der Wissenschaft dienende betrachtet werden.

A. Reinecken.

Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Im Verein mit Fachgenossen herausgegeben von Otto Lueger. Mit zahlreichen Abbildungen. Zweite vollständig neu bearbeitete Auflage. Erster Band A bis Biegung. Deutsche Verlagsanstalt in Stuttgart und Leipzig. Geb. 30 *M*.

Die zweite Auflage dieses in der Fachwelt allseitig geschätzten Werkes soll, wie im Vorwort aufgeführt wird, nicht nur den Fortschritten der Technik und ihrer Hilfswissenschaften Rechnung tragen, sondern auch eine große Anzahl von Stichwörtern ausführlicher behandeln und durch Aufnahme neuer Stichwörter eine zeitgemäße Vervollständigung erstreben. Dadurch, daß der im übrigen leicht leserliche Kleindruck in größerem Umfang als bei der ersten Auflage verwendet wird, hofft man trotz wesentlicher Vermehrung des Inhalts mit acht Bänden zu je 800 Seiten auszureichen. Die in das Gebiet des Eisenhüttenwesens einschlagenden Abschnitte haben in dem vorliegenden Band noch geringen Umfang, da insbesondere bezüglich des Kapitels „Bessemerprozeß" auf das Stichwort „Flußeisen" verwiesen wird, doch wird die Behandlung der den Eisenhüttenmann interessierenden Abschnitte „Aufbereitung", „Bessemergebläsemaschinen" und „Betoneisenkonstruktionen" den Beifall der Fachgenossen finden.

Gramberg, Anton, Diplom-Ingenieur und Dozent an der Technischen Hochschule Danzig. *Technische Messungen insbesondere bei Maschinenuntersuchungen.* Mit 181 Textfiguren. Berlin 1905, Julius Springer. Geb. 6 *M*.

Studierende und Praktiker zum Gebrauch der verschiedenen Meßinstrumente bei der Untersuchung fertiger Maschinen anzuleiten, ist der Zweck des vorliegenden Buches. Seinem Inhalt liegen die Beobachtungen und Erfahrungen zugrunde, die der Verfasser während seiner Tätigkeit am Maschinenlaboratorium der Charlottenburger Hochschule sowie bei der Besichtigung einer Reihe von Laboratorien in Deutschland und der Nordamerikanischen Union hat sammeln können.

In den einleitenden Kapiteln werden die Einheiten der technischen Messungen, ihre Auswertung und die Eigenschaften der Instrumente im Verein mit dem Eichen behandelt. Dann folgen in insgesamt 11 Abschnitten die Längen- und Flächenmessungen, ferner die Messungen der Zeit, der Geschwindigkeit, der Stoffmenge, der Spannung, der Kraft, des Drehmomentes, der Arbeit, der Leistung und endlich die Messungen der Temperatur, des Heizwertes von Brennstoffen und der Feuchtigkeit von Luft und Dampf. Den Schluß des Textes, den sehr klare Zeichnungen begleiten, bilden Ausführungen über Gasanalyse.

In einem Anhange gibt der Verfasser noch ein Verzeichnis der einschlägigen Literatur, die er durch seine Arbeit in schätzenswerter Weise bereichert hat, und einen Bezugsquellennachweis, der als Wegweiser beim Ankauf von Meßinstrumenten willkommen sein dürfte.

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1905. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung von Hubert Joly. Mit 125 Textfiguren. XII. Jahrgang. Leipzig, K. F. Koehler. Geb. 8 *M*.

Der neue Band des „Joly" hat gegenüber seinen Vorgängern in seinem Grundcharakter keinerlei Änderungen erfahren. Wohl aber sind im ersten (Haupt-) Teile des Buches, der den eigentlichen Text im systematischen Zusammenhange mit dem Bezugsquellennachweise enthält, zahlreiche Artikel entweder ganz neu hinzugekommen oder durch Zusätze erweitert. Diese Vermehrungen, im Vergleich zu denen der Fortfall einiger Stichworte keine Rolle spielt, hier alle aufzuführen, müssen wir uns mit Rücksicht auf ihren stattlichen Umfang — sie umfassen mehr als 30 Seiten des Werkes — versagen; nur einzelne Beispiele wollen wir hervorheben: Bohrmaschinen, Dampfkessel, Dampfturbinen, Feuerungsanlagen, Pressen, Regulatoren für Dampfmaschinen, für Turbinen und Wasserräder. — Jedenfalls hat das Buch, das einer besonderen Empfehlung nicht mehr bedarf, mit dem vorliegenden Jahrgange an Brauchbarkeit noch gewonnen.

Soll die Staatsgebühr für Patente nach dem daraus erzielten Gewinn berechnet werden, und ist die Patentdauer über 15 Jahre hinaus zu verlängern? Vorschläge zur Änderung des Patentgesetzes von Georg Neumann, Patentanwalt in Berlin. Berlin W. 1905, Georg Siemens. 1,20 *M.*

Der Verfasser befürwortet eine Erweiterung des Schutzes für neue Erfindungen bis annähernd zu dem Umfange, wie er Literaturwerken gewährt wird. Er erörtert die Gründe für seinen Vorschlag und zeigt einen Weg für die Zahlung der Patentgebühren, der mit Rücksicht auf unbemittelte Erfinder eine jährliche Erneuerung des Patentschutzes ermöglichen soll. Die Inhaber gewinnbringender Erfindungen sollen verpflichtet werden, Zuschlagsgebühren zu entrichten, die sie selbst — mit 3 % des Gewinnertrages — zu berechnen hätten, oder die nach dem heutigen Gesetze zu bestimmen wären. Um für den ersten Fall richtige Angaben zu erzielen, soll ein Verfahren eingeführt werden ähnlich dem, das zurzeit für die Selbsteinschätzung des Einkommens in Preußen besteht. Für Patente, die infolge versäumter Gebührenzahlung ganz oder zeitweise erloschen sind, schlägt der Verfasser vor, dem ursprünglichen Inhaber durch den neuen Benutzer 3 % der Nettoeinnahme für die Dauer des gesetzlichen Maximalschutzes gewährleisten zu lassen.

Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für das Jahr 1904. I. (Allgem.) Teil. Ausgegeben im Mai 1905. Essen 1905. Druck von Thaden & Schmemann.

Mit gewohnter Promptheit ist der vorstehende Jahresbericht erschienen, der diesmal ein außergewöhnlich großes Interesse für sich in Anspruch nehmen darf, weil in ihm der Bergarbeiterausstand von 1905 eine eingehende, anziehende und, wie wir gleich hinzufügen wollen, an der Hand tatsächlichen Materials durchaus objektive Darstellung findet. Produktion und Marktlage, Verkehrswesen, Gesetzgebung und Verwaltung sowie die inneren Angelegenheiten des Vereins finden in gewohnter Weise eine ausführliche Behandlung, und so gestaltet sich dieser Jahresbericht zu einer Quelle wertvollsten Materials für die Beurteilung des gesamten niederrheinisch-westfälischen Kohlenbergbaues und seiner Bedeutung.

Die Redaktion.

Funke und Hering: *Buch der Arbeiterversicherung,* Verlag von Franz Vahlen, Berlin W., 1905, Mohrenstraße 13/14. Geb. 6 *M.*

In der deutschen Industrie nimmt die Arbeiterversicherung eine derart gewichtige Stelle ein, daß die Kenntnis der einschlägigen Gesetze, Verordnungen, Entscheidungen usw. zum unbedingten Erfordernis für die Leiter industrieller Unternehmungen gehört. Das vorliegende „Buch der Arbeiterversicherung“ bringt in einem handlichen Band und in übersichtlicher Weise den Inhalt der Arbeiterversicherungsgesetze des deutschen Reiches, einschließlich des Unfallfürsorgegesetzes für Beamte usw.; auch die einschlägigen Ausführungsbestimmungen werden inhaltlich hierin bekannt gegeben. Mit einiger Ausführlichkeit sind ferner Gegenstände von allgemeiner Bedeutung oder solche, welche bei der praktischen Handhabung der Gesetze von Wichtigkeit sind, aufgenommen, so z. B. Statistisches aus der Arbeiterversicherung, Umfang und Gegenstand der Versicherung, Aufbringung der Mittel usw. Die drei großen Versicherungszweige Krankenversicherung, Unfallversicherung und Invalidenversicherung werden nach einheitlichen Gesichtspunkten der Reihe nach getrennt behandelt. Den Schluß des Buches bildet der wichtige Abschnitt über die Kosten des Feststellungs- und Streitverfahrens, darunter die gerichtlichen und außergerichtlichen Kosten. Der Charakter des Buches als Nachschlagebuch wird durch ein gründlich durchgearbeitetes Sachregister gewahrt, während in einem besonderen Anhang die Gewerblichen sowie die Land- und Forstwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, die Versicherungsanstalten, besondere Kasseneinrichtungen, die Schiedsgerichte für Arbeiterversicherung, die Schiedsgerichte für zugelassene „Besondere Kasseneinrichtungen“ und die Landesversicherungsämter namentlich aufgeführt werden. Da das Werk außerdem das neueste Material enthält und mit Erläuterungen und Beispielen reichlich versehen ist, so ist das Buch allen, die mit Arbeiterversicherung zu tun haben, sehr zu empfehlen. *E. W.*

Das neue deutsche Zolltarifrecht. Ein Leitfaden von Dr. Erich Trautvetter, Rat der Senatskommission für das Zollwesen in Hamburg. Berlin 1905. Verlag von Julius Springer. 4 *M.*

Die Zeit ist nicht mehr fern, daß die neuen Handelsverträge mit den sieben bekannten europäischen Staaten in Kraft treten. Den beteiligten Kreisen, also namentlich den Industriellen, wird es außerordentlich erwünscht sein, sich über den Inhalt dieser Tarife, insonderheit über die Zollbehandlung der für sie speziell in Betracht kommenden Waren zu orientieren. Der vom Verfasser eingeschlagene Weg, die Hauptziele und den Inhalt der neuen Handelsverträge und die Neugestaltung unseres Tarifwesens an den hauptsächlichsten Unterschieden des neuen und alten Rechtszustandes zu behandeln, muß als ein sehr glücklicher bezeichnet werden. Es ist dieser Weg um so angebrachter, als ja unter Zugrundelegung des Zolltarifgesetzes vom 25. Dezember 1902 die nun zum Abschluß gelangten Handelsvertragsverhandlungen geführt wurden.

Das an sich etwas spröde und trockene Material ist meisterhaft zu einer anregenden Lektüre verarbeitet, trotzdem die Betrachtungen, mit einer einzigen Ausnahme, streng objektiv durchgeführt sind. Die einzige Ausnahme findet sich in dem durch den historischen Überblick und die Entwicklung der deutschen Tarifpolitik so überaus interessant geschriebenen Kapitel. Die Behauptung, daß „dafür, daß damit (nämlich mit den Grundsätzen, die die Regierung bei den Handelsvertragsverhandlungen leiteten) das Richtige getroffen wurde, spricht, daß die Vorlage von der überwiegenden Mehrheit der Volksvertretung angenommen ist“, wird nicht alle überzeugen. Das klingt wie eine Tatsache und ist doch tatsächlich keine.

Aber, wie schon oben gesagt, ist in allen anderen Kapiteln das vorliegende Buch durch seine ganze Art geeignet, Belehrung und Anregung zugleich allen interessierten Kreisen zu geben. Als eine stets willkommene Beigabe ist auch hier ein sehr gut und ausführlich gehaltenes Sachregister zu betrachten. *E. W.*

Als Arbeiter in Amerika. Unter deutsch-amerikanischen Großstadt-Proletariern von Alfred Kolb, Regierungsrat. Berlin 1904, Verlag der Hofbuchhandlung Karl Sigismund. 3 *M.*

Der vielversprechende Titel „Regierungsrat Kolb als Arbeiter in Amerika“ auf dem Umschlag dieser Broschüre läßt eigentlich etwas anderes dem Inhalte

nach erwarten, als man sich nach dem Durchlesen dieser etwas keck, mit Zitaten, Anekdoten und Abenteuern durchsetzten Skizze gestehen muß. Wer etwa eine fein säuberlich geschriebene, übergründliche Denkschrift erwarten sollte, wie sie sich für einen Regierungsrat von Amts wegen ziemt, hat sich ebenso geirrt, wie der, der sich auf eine Behandlung von dem, was wir unter sozialen Arbeiterfragen verstehen, spitzte. Es ist vielmehr eine lebendig, ganz wider jeden Regierungsrats- und Beamtenstil geschriebene Schilderung der Erlebnisse und Zustände, wie sie dem Verfasser in Amerika begegneten. Um in das Milieu so recht und richtig hineinzugeraten, hat Kolb einen Arbeitskittel angezogen und dabei die Lebensweise der amerikanischen und deutsch-amerikanischen Arbeiter studiert. Neben den Schilderungen der übergroßen Arbeitslosigkeit und den Fabrikseinrichtungen nehmen den weitaus größeren Raum die mit sehr gutem Auge gemachten Beobachtungen hinsichtlich des Lebens des Arbeiterproletariats zu und außer dem Hause ein. Er ist überall gewesen, wo sich auch nur amerikanisches und deutsch-amerikanisches Proletariat herumtreibt, und man kann wohl sagen, er hat es von Grund aus studiert. Über den manchmal etwas diffizilen Stoff versteht es der Verfasser, durch einen etwas studentisch frischen Stil hinwegzukommen, und füllt das Manko strengerer Behandlung von einschlägigen wirklich diskutabeln Fragen durch reichliche Zitate aus der schönen Literatur aus. Das, was höchst interessant wäre, von einem Regierungsrat beurteilen zu hören, läßt er nur in eine große Frage ausklingen oder er gibt seinem Verwundern über gewisse auffallende, Deutschland und Amerika stark unterscheidende Erscheinungen Ausdruck. Eine eingehende Erörterung und Ansichtsäußerung über Fragen: warum die Sozialdemokratie drüben keinen festen Fuß zu fassen vermag, warum die Löhne höher in Amerika sind, warum die Arbeitslosigkeit trotz alledem so riesengroß, warum gerade Deutschland den größten Teil der nach Amerika Auswandernden stellt, suchen wir vergeblich. Die Trade-Unions, namentlich ihre Auswüchse und das Versicherungswesen, werden wohl etwas ausführlicher, aber auch nicht erschöpfend dargestellt. Wenn der Verfasser all diese für die Sozialpolitik Deutschlands einschneidenden Fragen einer gründlichen Beantwortung unterzogen und zu diesem Zwecke eingehende Beobachtungen gemacht hätte, so wäre dabei neben den abenteuerlichen Fahrten vielleicht ein nicht zu geringer Gewinn herausgesprungen, der vielleicht ebensoviel wert gewesen wäre, wie der: „Manche Wünsche unserer Arbeiterschaft, die ich vordem verständnislos überhörte, halte ich heute für ernstlich diskutabel." Eine derartige Arbeit wäre dann unter dem sicherlich seltenen Gesichtspunkt, „ein Regierungsrat als Arbeiter in Amerika", von wirklicher Bedeutung gewesen. Einen positiven Beitrag etwa zur Lösung der sozialen Frage gibt das Buch nicht, aber wer sich ein Urteil und eine Schilderung über Großstadt-Proletariate Amerikas verschaffen will, dem wird diese Broschüre recht viel Sehrinteressantes, ja sogar Pikantes bieten.

Ernst Werner.

Eingegangene Bücher:

Rosenberger, Woldemar: *Wörterbuch der Neutralsprache* (Idiom neutral). Neutral-Deutsch und Deutsch-Neutral, mit einer vollständigen Grammatik und einer kurzgefaßten Entstehungsgeschichte der Neutralsprache. Leipzig, E. Haberland. Geb. 6 *M.*

Generaltarif für Kohlenfrachten. 31. Jahrgang. Band I. Anfang März 1905. Aufgestellt vom Kgl. Rechnungsrat G. Schäfer. Elberfeld, A. Martini & Grüttefien, G. m. b. H. 15 *M*, geb. 16 *M*. Abonnementspreis für den Jahrgang (3 Bände) 30 *M*, geb. 33 *M*.

Winkelmann, W., Diplom-Ingenieur: *Gleichstrom-Erzeuger und -Motoren, ihre Wirkungsweise, Berechnung und Konstruktion.* Mit 40 Abbildungen. (Repetitorien der Elektrotechnik, III. Band.) Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. Geb. 3,40 *M*.

v. Emperger, Fritz, k. k. Baurat, Dr. ing.: *Die Rolle der Haftfestigkeit im Verbundbalken.* (Heft III der „Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons".) Mit vielen Textabbildungen und einer Tafel. Berlin 1905, Wilhelm Ernst & Sohn. 4 *M*.

Dietrich, Max, Marine-Oberingenieur a. D.: *Die Dampfturbine von Rateau mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung als Schiffsmaschine.* Mit 15 Abbildungen und Tabellen. Rostock 1905, C. J. E. Volckmann (Volckmann & Wette). 1,50 *M*.

Barkow, Rudolf, Ingenieur: *Studien zur Frage der Gasturbine.* Mit 13 Figuren. Ebendaselbst 1905. 1,25 *M*.

Punga, F.: *Das Funken von Kommutatormotoren. Mit besonderer Berücksichtigung der Einphasen-Kommutatormotoren.* Mit 69 Abbildungen im Text. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. 4 *M*, geb. 4,60 *M*.

U. S. Geological Survey: *Mineral Resources of the United States. Calendar Year 1903.* By David T. Day, Chief of Division of Mining and Mineral Resources. Washington 1904, Government Printing Office. Geb.

U. S. Geological Survey: *The Stone Industry in 1903.* Extract from Mineral Resources etc.

Allgemeines Berggesetz für die Preußischen Staaten vom 24. Juni 1865 unter Berücksichtigung seiner durch die Gesetzgebung bis zum 1. Januar 1905 herbeigeführten Abänderungen und Ergänzungen nebst Anhang, enthaltend das Gesetz betreffend die Bestrafung unbefugter Gewinnung von Mineralien; usw. Textausgabe mit Anmerkungen und Sachregister von Fritz Bennhold, Obergrat und Mitglied des Königlichen Oberbergamts zu Dortmund. Zweite Auflage. Essen 1905, G. D. Baedeker. Kart. 2 *M*.

Comité Central des Houillères de France: *Annuaire, Onzième Année, 1905.* Paris 1905, 55 rue de Châteaudun. 10 Fr.

Die Kaufmannsgerichte und das Verfahren vor denselben nach dem Reichsgesetz vom 6. Juli 1904, sowie die Rechtsverhältnisse zwischen dem Prinzipal, den Handlungsgehilfen und Lehrlingen, nebst ausführlichem Kommentar,

Musterstatut und vielen praktischen Formularen. Von Emil Wolff, Gewerbegerichtsvorsitzender, Großh. Kreisamtmann a. D. und Syndikus, Frankfurt a. M. Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. Ludwig Huberti) G. m. b. H., Leipzig-Reudnitz. Geb. 2,75 *M*.

Schratinger, Dr. Ferdinand: *Vorschule der Chemie und Mineralogie.* Ein Hilfsbuch für den experimentellen Elementarunterricht. Mit 57 Figuren im Text. Teschen 1905. K. u. k. Hof- und Kammerbuchhandlung Sigmund Stuks. Geb. 1,80 *M*.

Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. montanistischen Hochschulen zu Leoben und Přibram. Unter Mitwirkung von Hans Höfer redigiert von Gustav Kroupa und C. v. Ernst. 53. Band, 1. und 2. Heft. Mit insgesamt 6 Tafeln und 29 Textfiguren. Wien 1905, Manzsche k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung. Preis des vollständigen Bandes (4 Hefte) 12 Kr.

Böttcher, A., Ingenieur: *Universal-Tabelle zur Berechnung von Trägheitsmomenten genieteter Profile von 0—200 cm, von 0,2 zu 0,2 cm steigend.* Hamburg 1905, Boysen & Maasch. Kart. 1,50 *M*.

Wüstendörfer, Dr. jur. Hans, Gerichtsassessor: *Studien zur modernen Entwicklung des Seefrachtvertrags.* Teil I: Die seewirtschaftlichen Grundlagen der Rechtsentwicklung. (Mitteilungen der Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung, E. V., Frankfurt a. M. — Heft 5, Teil I). Dresden 1905, O. V. Böhmert. 2 *M*.

Seemann, L.: *Über die Einrichtungen zur Entstaubung der Braunkohlen-Brikettfabriken.* Mit 15 Abbildungen. (Sonderabdruck aus dem „Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreich Sachsen", Jahrgang 1904). Freiberg i. S. 1905, Craz & Gerlach (Joh. Stettner). 1 *M*.

Genzmer, A., Diplom-Ingenieur: *Die elektrischen Druckknopfsteuerungen für Aufzüge.* Mit 180 Abbildungen im Text. Hannover 1905, Gebrüder Jänecke. 5 *M*, geb. 6 *M*.

Schlosser, Edmund: *Das Löten und die Bearbeitung der Metalle.* Anleitung zur Darstellung aller Arten von Lot, Lötmitteln und Lötapparaten sowie zur Behandlung der Metalle während der Bearbeitung. Ein Handbuch für Praktiker. Mit 35 Abbildungen. Dritte Auflage. Wien und Leipzig 1905. A. Hartlebens Verlag. 3 *M*, geb. 3,80 *M*.

Dr. Rich. Ehrenberg: *„Selbstinteresse" und Geschäftsinteresse.* Sonderabdruck aus dem Thünen-Archiv. Gustav Fischer, Jena 1905.

Dr. Rich. Ehrenberg: *Der Gesichtskreis eines deutschen Fabrikarbeiters.* Sonderabdruck aus dem Thünen-Archiv. Gustav Fischer, Jena 1905.

Dr. Fervers, Reg.-Rat, M. d. A.: *Das neue Wasserstraßengesetz.* Entstehung, Zweck und Nutzen des Gesetzes. Berlin 1905, Germania-Verlag. 1 *M*.

Anton Erkelenz, Arbeitersekretär: *Kraftprobe im Ruhrgebiet.* 1905, Verleger: Der Vorstand des Rhein.-Westf. Ausbreitungsverbandes der deutschen Gewerkvereine, Düsseldorf.

Aufsätze über den Streik der Bergarbeiter im Ruhrgebiet. Schriften der Gesellschaft für soziale Reform. Jena 1905, Gustav Fischer. 0,80 *M*.

Protokoll der Vollversammlung des Vereins der Märkischen Kleineisenindustrie zu Hagen am 21. März 1905. Butzsche Buchdruckerei in Hagen.

Industrielle Rundschau.

Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat.

Dem Bericht des Vorstandes über das Geschäftsjahr 1904 entnehmen wir folgendes:

Das Geschäftsjahr 1904 hat als erstes unter dem vollen Einfluß des neuen Syndikatsvertrages gestanden und läßt durch die während seines wechselvollen Verlaufes gemachten Erfahrungen ein Urteil über die neuen Vertragsbestimmungen zu. Die in unserem vorjährigen Bericht hervorgehobenen Vorzüge derselben haben sich im allgemeinen bewährt. Insbesondere hat sich die auch in der erstmaligen Erstreckung unseres Berichts auf Kohlen, Koks und Briketts zum Ausdruck kommende Vereinigung des Verkaufs sämtlicher drei Produkte als durchaus glücklich erwiesen. Auch der in der Beseitigung des Vorrechtes neuer Schachtanlagen auf Mehrbeteiligung am Gesamtabsatz verwirklichte Grundsatz, die Steigerung der Beteiligungsziffern in Zukunft von der Marktlage abhängig zu machen, ist als Fortschritt empfunden worden, wie sich auch negativ aus der Aufrechterhaltung dieses Vorrechtes für die Beteiligung am Koks- und Brikettabsatz und ihrer nicht im Einklang mit der Absatzmöglichkeit stehenden Steigerung ergeben hat. Leider ist aber die von der Einführung jener grundsätzlichen Änderung erwartete gleichmäßige Teilnahme aller Syndikatszechen an der Absatzsteigerung unterbunden worden durch die Folgen der Ausnahmestellung, welche verschiedenen Gruppen im neuen Syndikatsvertrag gewährt worden ist. Einmal haben die hohen und steigenden Beteiligungsziffern, die den neu beigetretenen

Zechen zur rechtzeitigen Sicherung des von den alten Mitgliedern geschlossenen Vertrages zugestanden werden mußten, uns Abnahmeverpflichtungen in einem Umfang auferlegt, daß schon durch deren Erfüllung ein großer Teil des natürlichen Absatzzuwachses in Anspruch genommen wurde. Noch einschneidendere Wirkungen hatte aber das den Hüttenzechen eingeräumte Vorrecht, den zu den eigenen Verbrauchszwecken ihrer Hüttenwerke und deren Zubehör erforderlichen Selbstverbrauch neben ihrer Beteiligung im Syndikat aus eigener Förderung zu decken, ein Vorrecht, dessen Ausnutzung den Hüttenzechen eine bis an die Grenzen ihres Bedarfes ungehinderte Entwicklung ihrer Förderung gestattete und uns in steigendem Maße Absatzverluste brachte.

Die Wirkung dieser Vorrechte findet in der folgenden Zusammenstellung über die Förderung der Jahre 1903 und 1904 zahlenmäßigen Ausdruck:

	1903	1904	Zuwachs	%
1. neue reine Zechen	3 339 536 t	3 808 733 t	469 197 t	14,05
2. Hüttenzechen	12 362 976 t	13 644 395 t	1 281 419 t	10,36
3. alte reine Zechen	49 076 655 t	49 802 773 t	726 118 t	1,48
	64 779 167 t	67 255 901 t	2 476 734 t	3,82

Danach ist der auf die Gesamtheit der alten reinen Syndikatszechen entfallende Zuwachs selbst in absoluten Zahlen hinter demjenigen der begünstigten Zechengruppen beträchtlich zurückgeblieben, und prozentual ist der Anteil, den die ersteren an der Förderentwicklung genommen haben, geradezu verschwindend. Dieses außerordentliche Mißverhältnis wird aber erst durch die Tatsache in das rechte Licht gerückt, daß zum Teil die neuen reinen Zechen mit alten Syndikatszechen in Verkaufsvereinen verbunden sind, und diese letzteren Zechen auf Grund der großen Beteiligungsziffern der neuen Zechen unter Benutzung des Vorrechts der Verkaufsvereine ihre Förderung sehr gesteigert haben. Diese Mengen würden andernfalls in der Absatzsteigerung der alten Zechen nicht erschienen sein, und dadurch das Bild sich noch mehr zugunsten der neuen reinen Zechen verschoben haben. Um so drückender muß es von den alten Mitgliedszechen empfunden werden, daß der Absatzzuwachs im Berichtsjahre tatsächlich zum überwiegenden Teil an eine Minderheit anderer Zechen gefallen ist, und verschärft wird diese unerfreuliche Erscheinung noch dadurch, daß auch bei den Hüttenzechen die Förderung einer bis zur Höhe ihres jeweiligen Selbstverbrauchs unbeschränkten Steigerung fähig bleibt. Denn nicht nur haben schon im Berichtsjahre Hüttenwerke, welche bisher nicht mit Hüttenzechen verbunden waren, Anschluß an solche genommen, sondern es ist auch bereits die Ausdehnung der letzteren und ihrer Vorrechte bei Gelegenheit des Erwerbes der Zechen Friedlicher Nachbar und Hasenwinkel durch die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft versucht und seitens der letzteren im Prozeßwege die Übertragung ihres Vorrechts als Hüttenzeche auf die erworbenen Zechen verlangt worden. Dazu kommt noch, daß auch die Wirkung der mittelbaren Begrenzung des Hüttenselbstverbrauchs durch die Beteiligungsziffern im Stahlwerks-Verband infolge der inzwischen beschlossenen Erhöhung der letzteren abgeschwächt ist. Alles dies hat in Verbindung mit dem Umstande, daß die bei Fühlbarwerden der geschilderten Mißstände eingeleiteten Verhandlungen mit den Hüttenzechen über eine nachträgliche Kontingentierung ihres Hüttenselbstverbrauches zu keinem Ergebnis geführt haben, in den Kreisen der alten reinen Zechen erhebliche, auch rechtliche Bedenken gegen die Durchführbarkeit des neuen Syndikatsvertrages und den Wunsch nach einer vorzeitigen Revision desselben wachgerufen, welcher namentlich bei Zuerkennung des von der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft geltend gemachten Klageanspruches nicht wird übergangen werden können. Im Zusammenhang mit dieser Entwicklung stehen die bereits im Anhang unseres vorjährigen Berichts behandelten Ankäufe kleiner, infolge mangelnder oder ungenügender Rentabilität nicht mehr lebensfähiger Syndikatszechen seitens kräftigerer Mitglieder des Syndikats, welche mit Wegfall des Beteiligungsvorrechtes neuer Schächte für die Entwicklung und Ausnutzung ihrer Anlagen, sowie den Ausgleich der steigenden prozentualen Beteiligungsverringerungen keinen andern Weg hatten, als mit dem Erwerb dieser Zechen auch deren Beteiligungsziffer an sich zu bringen und ganz oder teilweise auf ihre alten Schächte zu übertragen, damit zugleich aber den früheren Eigentümern der angekauften Zechen ein Entgelt für ihre hohen und größtenteils ertraglosen Aufwendungen bieten konnten.

Von den betreffenden Zechen haben nur Alstaden und Eiberg und zurzeit auch noch Julius Philipp zum Teil in Betrieb gehalten werden können, während bei allen übrigen eine Stillegung zur Vermeidung weiterer Betriebsverluste nicht länger hintanzuhalten war. Obschon dabei nach den amtlichen Feststellungen die Erwerberinnen durchaus und in einem Maße Rücksicht auf die davon betroffenen Gemeinden und Arbeiter genommen haben, wie es bei Untergang der Zechenbetriebe ohne Bestehen des Syndikats unwahrscheinlich gewesen wäre, und obschon im letzteren Falle eine noch frühere und noch umfangreichere Auslese der unwirtschaftlichen Betriebe ohne den Vorteil der Verwertung der Beteiligungsziffern stattgefunden haben dürfte, hat doch die Agitation sich dieses Stoffes zur Erregung der öffentlichen Meinung und nicht zuletzt der in keinem einzigen Falle brotlos gewordenen Arbeiter in einer alles Maß und Ziel überschreitenden Weise bemächtigt. In ihrem weiteren Verlauf hat diese Bewegung und Verhetzung der Arbeiter, welche schon im Laufe des Berichtsjahres einen Ausstand heraufzubeschwören drohte, zu Beginn des laufenden Jahres zum Ausbruch desselben geführt. Auch in diesem Falle fand die Bewegung ungeachtet des Vertragsbruches der Arbeiter an der in geradezu unverständlicher Weise voreingenommenen öffentlichen Meinung einen ihre Dauer verlängernden starken Rückhalt, und wiederum ergaben auch hier die nachträglich eingeleiteten amtlichen Untersuchungen das Fehlen der zur Rechtfertigung des Ausstandes behaupteten allgemeinen Mißstände. Außerordentlich tiefgehend sind trotz unserer nicht erfolglos gebliebenen Abschwächungsversuche die Schädigungen gewesen, die der Ausstand den unmittelbar beteiligten Kreisen wie dem ganzen heimischen Wirtschaftsleben zugefügt hat, ohne daß uns nach Wiederaufnahme der Arbeit ein auch nur annähernder Ausgleich durch vermehrte Anforderungen der Kohlenverbraucher erwachsen wäre, da sich dieselben inzwischen über Bedarf mit fremden Brennstoffen versorgt hatten. Außerdem ist zu befürchten, daß die schwersten Folgen sich erst noch zeigen werden; denn wie bei der Zechenstillegung, so hat auch hier die Regierung Anlaß zu gesetzgeberischen Eingriffen genommen, und wie jeder Zwang zur Aufrechterhaltung auch der mit hohen Selbstkosten arbeitenden Zechenbetriebe verteuernd wirkt, so muß auch jede weitere Erschwerung der allgemeinen Produktionsbedingungen eine Erhöhung der Gewinnungskosten des schon jetzt schwer belasteten Steinkohlen-

bergbaues zur Folge haben. Ersteres hat dazu geführt, daß dem langjährigen Drängen der hauptsächlich in Frage kommenden Eß- und Magerkohlenzechen um Preisaufbesserung für ihre Produkte nachgegeben werden mußte, und auch die Aufbürdung neuer in den jetzigen Preisen keine Deckung findenden Lasten wird zu weiterer Verteuerung führen, angesichts derer wir die bisher durchgeführte Bindung der jeweiligen Preise für Jahresdauer zurzeit nicht haben aufrecht erhalten können. Noch eines anderen staatlichen Eingreifens haben wir Erwähnung zu tun. Neben den oben mitgeteilten Zechenankäufen machte auch der eigentliche wirtschaftliche Zusammenschluß neue Fortschritte. So erwarb die Bergwerksgesellschaft Hibernia die Zeche General Blumenthal und die Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft die Zechen Hasenwinkel und Friedlicher Nachbar; die Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft trat in Fusion mit der zugleich an der Rheinischen Kohlenhandel- und Reederei-Gesellschaft m. b. H. beteiligten Bergbau- und Schiffahrts-Aktien-Gesellschaft Kannengießer, und die Gelsenkirchener Bergwerks-Aktien-Gesellschaft schloß nach Übernahme der Zeche ver. Hamburg & Franziska mit dem Schalker Gruben- und Hütten-Verein und dem Aachener Hütten-Aktien-Verein eine enge Interessengemeinschaft. In dieser fortschreitenden Entwicklung zu neuen Wirtschaftsformen hat die Regierung „eine bemerkenswerte Verschiebung der Kräfteverhältnisse in der rheinisch-westfälischen Industrie“ und einen Zwang zur Vermehrung ihres Einflusses im Ruhrbezirk zu erblicken geglaubt und daraus den Anlaß zu ihrem Versuch genommen, die erstgenannte Bergwerksgesellschaft Hibernia zu verstaatlichen. Stichhaltig hat diese Begründung angesichts jener privat- wie volkswirtschaftlich durchaus zweck- und rechtmäßigen Vorgänge nicht erscheinen können, um so weniger, als die Regierung noch kurze Zeit vorher den Beitritt der fiskalischen Zechen zum Syndikat abgelehnt hatte, die Hibernia-Verstaatlichung allein auch nicht zielführend erscheinen konnte. Mangels erkennbarer anderer Gründe und Ziele mußte eine weitergehende Verstaatlichung befürchtet werden; es erschien daher geboten, dem Vorgehen der Regierung entgegenzutreten. Aufsichtsrat und Vorstand unserer Gesellschaft haben sich deshalb der Mitwirkung bei den in Gemeinschaft mit den beteiligten fünf Berliner Großbanken getroffenen Abwehrmaßnahmen, welche von der ursprünglichen Sicherung der zur Ablehnung des Verstaatlichungsangebotes durch die Hibernia-Generalversammlung erforderlichen Stimmenzahl nach Anschluß zahlreicher Privataktionäre zur Bindung von mehr als der Hälfte des Hibernia-Kapitals geführt haben, nicht entziehen können, zumal da auch einer zwischenzeitig erneut gegebenen Anregung zum Beitritt des Bergfiskus zum Syndikat keine Folge gegeben wurde.

Die Gestaltung des Absatzes zeigt ein wechselndes Bild. Im allgemeinen befriedigend, dank dem wenn auch vermindert anhaltenden wirtschaftlichen Aufschwunge, rechtfertigte er die in unserm letzten Geschäftsbericht ausgedrückten Erwartungen und würde als günstig bezeichnet werden können, wenn er nicht außer den bereits eingangs erwähnten Verschiebungen in seiner Verteilung auf die verschiedenen Zechengruppen auch noch solche zeitlicher Natur erfahren hätte, welche im wesentlichen auf die Gründung der Rheinischen Kohlenhandel- und Reederei-Gesellschaft m. b. H. und daneben auf den von der Gründung des Stahlwerks-Verbandes beeinflußten Gang der Eisenindustrie zurückzuführen sind. Die Beteiligung am Gesamtabsatz, welche Ende 1903 64 376 640 t betragen hatte, stellte sich am 1. Januar des Berichtsjahres infolge des Beitritts der neuen Mitglieder auf 73 156 633 t und zu Ende desselben auf 73 576 633 t gegen 33 575 976 t bei Gründung des Syndikats. Die Beteiligung am Koksabsatz betrug zu Beginn des Berichtsjahres 10 195 939 t und erhöhte sich im Laufe desselben auf 11 484 345 t, während sich eine rechnungsmäßige Beteiligung von 10 941 558 t ergab. Mit Rücksicht auf den starken Zuwachs von 1 288 406 t = 12,64 % mußte der Prozentsatz der Beteiligungsanteile für den Koksabsatz fortlaufend verringert werden. Die brikettproduzierenden Zechenbesitzer sind in das Berichtsjahr mit einer Beteiligung am Brikettabsatz von 2 674 860 t eingetreten; nach Zugang von 180 000 t und Abmeldung von 144 850 t stellte sich die Beteiligung Ende des Jahres auf 2 710 010 t, rechnungsmäßig betrug dieselbe 2 634 104 t. Der Kohlenversand für Rechnung des Syndikats hat im Berichtsjahre infolge Abwicklung der noch laufenden direkten Lieferungsverträge der neuen Mitglieder 92,34 % des Gesamtversandes betragen gegenüber 97,08 % im Jahre 1903, während in Koks 91,45 % und in Briketts 95,50 % für Syndikatsrechnung im Berichtsjahre versandt wurden. Aus der Nachweisung des Selbstverbrauchs für eigene Betriebszwecke der Zechen ist zu entnehmen, daß der im neuen Syndikatsvertrag erfolgte Ausschluß dieser Mengen aus der Kontingentierung eine indirekte Beteiligungserhöhung von über 3 Millionen Tonnen bedeutet hat. Noch weit bedeutungsvoller ist aber, wie sich auch hier zeigt, die Freigabe des Selbstverbrauchs für eigene Hüttenwerke gewesen, da derselbe fast 7 Millionen Tonnen beansprucht hat. Dabei ist zu beachten, daß hierin die Kohlenmengen enthalten sind, welche auf den Zechen für Hüttenzwecke verkokt oder brikettiert worden sind und den in der Koks- bezw. Brikettabelle nachgewiesenen Hüttenselbstverbrauch von 1 480 763 t Koks und 44 611 t Briketts geliefert haben. In obigen 7 Millionen Tonnen Kohlen sind aber noch weitere 2 310 658 t Kokskohlen enthalten, welche als solche an die Hüttenwerke geliefert und von diesen selbst verkokt wurden, so daß insgesamt auf den Hüttenselbstverbrauch allein rund 4 Millionen Tonnen Kokskohlen entfallen. Das Schwergewicht des Hüttenzechenvorrechts liegt also in der Verkokung und dementsprechend werden von den reinen Zechen diejenigen, welche Kokskohlen herstellen, und speziell die Koksproduzenten am empfindlichsten durch dieses Vorrecht getroffen.

Über die Entwicklung der Steinkohlengewinnung in den wichtigsten einheimischen Förderbezirken gibt die folgende Zusammenstellung (Seite 750) Aufschluß.

Die gesamte Steinkohlenförderung Preußens ist hiernach von 108 780 155 t im Jahre 1903 auf 112 755 622 t im Berichtsjahr um 3,65 % und die Förderung des Ruhrbeckens von 65 433 452 Tonnen auf 68 455 778 t um 4,62 % gestiegen. Im letzteren entfielen auf die nicht dem Syndikat zugehörigen Zechen im Berichtsjahr 1 199 877 t = 1,75 % gegen 17,65 % im Jahre 1903. Die Förderung der fiskalischen Saargruben erfuhr einen Zuwachs von 2,95 %, diejenige Oberschlesiens einen solchen von 0,64 %. Der Steigerungssatz ist also im Ruhrbezirk am stärksten gewesen. Die Rheinische Braunkohlenförderung und -Brikettierung hat auch im Berichtsjahr weiter an Ausdehnung gewonnen.

	Braunkohlen	
	Förderung	Brikettierung
	t	t
1893	1 016 300	272 580
1904	6 803 888	1 704 700

In dem Abschnitt des Berichts, der über das Eisenbahntarifwesen handelt, heißt es u. a.:

Die in dem vorjährigen Bericht erwähnten Kohlenwagen mit 20 t Tragfähigkeit sind inzwischen zur Einstellung gelangt. Naturgemäß gestatten die damit vorgenommenen Versuche heute noch kein abschließendes Urteil; doch ist so viel schon zu erkennen,

	Preußen	Ruhrbecken*	Prozentualer Anteil an der Gesamtproduktion	Syndikatszechen		Fiskalische Saargruben		Oberschlesien	
	t	t	%	t	%	t	%	t	%
1892	65 442 558	36 969 549	56,30	—	—	6 258 890	9,56	16 437 489	25,12
1893	67 657 844	38 702 999	57,20	33 539 230	49,57	5 883 177	8,70	17 109 736	25,27
1894	70 643 979	40 734 027	57,66	35 044 225	49,61	6 591 862	9,33	17 204 672	24,35
1895	72 621 509	41 277 921	57,47	35 347 780	48,67	6 886 098	9,48	18 066 401	24,88
1896	78 993 655	45 008 660	56,98	38 916 112	49,26	7 705 671	9,75	19 613 189	24,83
1897	84 253 393	48 519 899	57,59	42 195 352	50,08	8 258 404	9,80	20 627 961	24,48
1898	89 573 528	51 306 294	57,28	44 865 536	50,09	8 768 562	9,79	22 489 707	25,11
1899	94 740 829	55 072 422	58,13	48 024 014	50,69	9 025 071	9,53	23 470 095	24,77
1900	101 966 158	60 119 378	58,96	52 080 898	51,08	9 397 253	9,22	24 829 284	24,35
1901	101 203 807	59 004 609	58,30	50 411 926	49,81	9 376 023	9,26	25 251 943	24,95
1902	100 115 315	58 626 580	58,56	48 609 645	48,55	9 493 666	9,48	24 485 368	24,46
1903	108 780 155	65 433 452	60,15	53 822 137	49,48	10 067 338	9,25	25 265 147	23,23
1904	112 755 622	68 455 778	60,71	67 255 901	59,65	10 364 776	9,19	25 426 493	22,55

daß praktische Vorteile damit nur werden erzielt werden können, wenn einmal die Beschaffung solcher Wagen durch Neu- bezw. Umbau in einem Umfang erfolgt, daß sie zur Bedienung der dazu geeigneten Massenverkehre ausschließlich zur Verfügung stehen und nicht der seit langem empfundene Mißstand des Fehlens eines Normalwagentyps noch durch den Zutritt des 20 t-Wagens verschärft wird, und wenn daneben vor allem die den Versendern und Empfängern durch deren Verwendung nachgewiesenermaßen entstehenden Mehrkosten einen billigen Ausgleich durch Ermäßigung der Abfertigungsgebühren und Streckensätze entsprechend den von der Eisenbahn zu erzielenden Ersparnissen finden. Als Mangel ist ferner die Ungeeignetheit der Versuchswagen für Koksbeladung in Verbindung mit dem Umstande, daß die Eisenbahnverwaltung bei Verwendung von Kohlenwagen zu Kokssendungen der Frachtberechnung nicht das wirklich verladene Koksgewicht, sondern das angeschriebene Kohlenladegewicht zugrunde legt, empfunden worden. Die Eisenbahnverwaltung sucht zwar durch Einrichtung der 20 t-Kohlenwagen auch für Aufnahme von 15 t Koks jenem Mangel abzuhelfen, hat sich bisher aber zu Anträgen, allgemein auch bei Koksverladungen in Kohlenwagen die Fracht nur für das wirklich verladene Koksgewicht zu berechnen, ablehnend verhalten.

Das Wagengestellungsgeschäft hat auch im Berichtsjahr wieder an Ausdehnung gewonnen.

Der Rheinwasserstand, der zu Beginn des Jahres 1904 nicht befriedigte, war in den Frühjahrs- und Sommermonaten günstig, während im Herbst die Verschiffungen unter niedrigem Wasser zu leiden hatten; erst im Dezember trat wieder eine Besserung ein. Die Fahrt bis Mannheim konnte während des größeren Teiles des Berichtsjahres ungehindert vonstatten gehen und auch in den weniger günstigen Zeiten, wenn auch nur unter teilweiser Ausnutzung der Fahrzeuge und mit vorübergehenden Unterbrechungen, aufrecht erhalten werden. Dagegen war die oberrheinische Fahrt bis Straßburg, welche stets während eines Teiles des Jahres geschlossen ist, bedauerlicherweise im Berichtsjahr viel länger als im Jahre 1903 behindert.

Der Verkehr auf dem Dortmund-Ems-Kanal ist durch den Bruch des Oberhauptes der Meppener Schleuse, welcher zur Einstellung des durchgehenden Schiffsverkehrs auf dem Kanal in der verkehrsreichsten Jahreszeit vom 11. September bis zum 18. Oktober zwang, ungünstig beeinflußt worden, wenn schon die Kanalverwaltung für eine beschleunigte Beseitigung der Störung mit Erfolg bemüht war. Es wurden befördert:

	Zu Berg	Zu Tal	Zusammen
	t	t	t
1898	55 000	64 500	119 500
1899	102 500	98 000	200 500
1900	292 846	183 593	476 439
1901	427 715	253 199	680 914
1902	528 902	346 954	875 856
1903	754 337	494 833	1 249 170
1904	718 081	467 506	1 185 587

Auch im Berichtsjahr mußte vermehrter Absatz im Ausland gesucht werden; derselbe ist von 8 209 402 t im Jahre 1903 auf 8 338 390 t gestiegen. Davon entfielen auf die Nachbarländer Holland und Belgien 6 885 345 t gegen 6 939 464 t im Jahre 1903. Doch ist der hier zu verzeichnende Ausfall durch verstärkte überseeische Ausfuhr mehr als ausgeglichen worden; dieselbe stieg von 877 062 t auf 1 215 215 t, ein Erfolg, welcher u. a. der Beteiligung an dem Deutschen Kohlen-Depot G. m. b. H. zu Hamburg zuzuschreiben ist. Im Verhältnis zum Gesamtversand der Syndikatszechen ist die Ausfuhr infolge des Beitritts der bisher außenstehenden Zechen, welche hauptsächlich unter dem Schutz des Syndikats den Inlandsabsatz gepflegt hatten, von 21 auf 19,09 % zurückgegangen. Die Koksausfuhr stellte sich auf 3 088 173 t = 36,68 % des Gesamtversandes; die überseeische Koksausfuhr ist von 383 255 t im Jahre 1903 auf 318 967 t im Jahre 1904 zurückgegangen, was sich dadurch erklärt, daß der Bedarf der in den Vorjahren noch durch das Syndikat versorgten außereuropäischen Länder teilweise durch eigene Koksproduktion, teilweise durch frachtlich günstiger gelegene Auslandskokereien Deckung gefunden hat. An Briketts wurden 257 840 t = 13,86 % ausgeführt, davon 89 040 t überseeisch.

Die Eintragung der neuen Satzungen in das Handelsregister konnte infolge formaler Schwierigkeiten erst gegen Ende des Berichtsjahres erreicht werden. Die Erhöhung des Aktienkapitals von 900 000 ℳ auf 2 400 000 ℳ ist inzwischen zur Durchführung gelangt. Die in den neuen Satzungen vorgesehene Erweiterung der Zwecke des Unternehmens konnte bereits auf die verschiedenste Weise ausgenutzt werden.

Die Umlage hat für Kohlen während des ganzen Jahres 6 % betragen, für Koks während der ersten drei Vierteljahre ebenfalls 6 %, während im letzten Viertel eine Erhöhung auf 8 % erforderlich war. Für Briketts konnte dagegen der für das erste Vierteljahr beschlossene Satz von 6 % für den Rest des Jahres auf 4 % ermäßigt werden.

* Bis einschl. 1903 ist unter Ruhrbecken der Oberbergamtsbezirk Dortmund ohne das Bergrevier Osnabrück aber einschl. Zeche Rheinpreußen zu verstehen, von 1904 ab der ganze Oberbergamtsbezirk Dortmund mit Zeche Rheinpreußen.

Tennessee Coal, Iron & Railroad Company.

Der Betriebsüberschuß betrug für das am 31. Dezember 1904 endende Geschäftsjahr 1 562 797,21 $. Hiervon gehen ab für Zinsen und andere Ausgaben 761 583,21 $, so daß ein Reingewinn von 801 213,97 $ verbleibt. 256 225,28 $ wurden für Abschreibungen verwendet und 48 730 $ dem Tilgungsfonds zugeführt. Von dem alsdann verbleibenden Rest im Betrage von 496 258,69 $ wurde eine Dividende auf die Vorzugsaktien mit 19 006,23 $ verteilt, während 477 252,46 $ unverteilter Überschuß verblieben. Der Gesamtüberschuß stellte sich hiermit am 31. Dezember 1904 auf 2 122 334,96 $. Die Produktion an Rohstoffen, Halb- und Fertigerzeugnissen stellte sich in Großtons wie folgt: Roteisenstein 1 095 432; Brauneisenstein 112 606; insgesamt Eisenerz 1 208 038; Kohlen zur Koksgewinnung 1 331 063; Kohlen zum Verkauf und für den Selbstverbrauch 1 425 237; insgesamt Kohle 2 756 300; Koks 871 532; Kalkstein und Dolomit 218 484; Gießerei und basisches Roheisen 475 314; Martinstahlblöcke 176 657; Blooms, Knüppel und Brammen 14 102; Schienen 124 496; Stabeisen 9958 und Bleche 6710. Erwähnung verdient, daß die Anlage zur Herstellung basischer Martinstahlschienen zu Ensley * befriedigende Ergebnisse geliefert hat.

Eisenhüttenwerk Thale, A.-G. zu Thale am Harz.

Der vorliegende Abschluß, verglichen mit demjenigen des Vorjahres, läßt eine Besserung erkennen. Durch vergrößerte Tätigkeit in den nicht durch Syndikate beschränkten Abteilungen ist eine Umsatzsteigerung von etwa 1 150 000 ℳ erzielt worden. Der Warenumsatz des Unternehmens betrug im Berichtsjahr rund 12,3 Millionen Mark gegen 11,2 Millionen Mark im Vorjahr. Der Fabrikationsgewinn, der im Vorjahr 850 526,21 ℳ betrug, ist im Berichtsjahr auf 1 306 531,31 ℳ gestiegen. Die Bilanz ergibt nach 515 000 ℳ Abschreibungen einen Reingewinn von 236 460,62 ℳ, wovon nach Abzug von Zuweisungen und Rückstellungen 5 % Dividende auf die Vorzugsaktien mit 50 040 ℳ verteilt und 52 427,94 ℳ auf neue Rechnung vorgetragen wurden.

* „Stahl und Eisen" 1905 Heft 8 Seite 496.

Ilseder Hütte und Peiner Walzwerk.

Im Berichtsjahre standen die Hochöfen 1 und 4 ununterbrochen im Feuer. Ofen 2 wurde am 29. August ausgeblasen und Ofen 3 am 31. August in Betrieb genommen. Es wurden in 1097 Hochofentagen zusammen 237 000 t oder 216 t für den Hochofentag erzeugt. An Materialien wurden im Hochofenbetrieb 685 000 t Erze und Schlacken und 238 307 t Koks verbraucht. Für die Tonne Roheisen wurden im Jahre 1904 = 1006 kg Koks verbraucht gegen 989 kg im Jahre 1903. Die Walzwerke hatten eine Erzeugung von 220 430 t gegen 214 409 t im Jahre 1903. Einschließlich des eigenen Verbrauchs gelangten zur Versendung an Walzwerks-Erzeugnissen 213 167 t und 73 817 t Phosphatmehl gegen 221 276 t und bezw. 77 281 t im Jahre 1903. Von den versandten Walzwerkserzeugnissen gingen 59 245 t ins Ausland gegen 69 990 t im Jahre 1903. Der von der Ilseder Hütte erzielte Rohgewinn beträgt 4 596 768,26 ℳ. Hiervon sind der Rechnung für Instandhaltung der Werksanlagen usw. 340 755,95 ℳ und dem Allgemeinen Amortisations- und Abschreibungs-Konto 711 000 ℳ überwiesen, wonach als Reingewinn 3 545 012,31 ℳ verbleiben. Die Dividende beträgt 50 %. Der vom Peiner Walzwerk in dem Betriebsjahre 1. Juli 1903 bis 30. Juni 1904 erzielte Rohbetriebsüberschuß betrug einschließlich des Vortrages vom Vorjahre und unter Zuziehung der dazu vereinnahmten Zinsen und Mieten 984 115,62 ℳ, wovon 750 000 ℳ dem Allgemeinen Amortisations- und Abschreibungs-Konto überwiesen, 217 769,53 ℳ für Instandhaltung der Werksanlagen verrechnet und 16 346,09 ℳ auf das neue Betriebsjahr übertragen wurden. Der am 30. Juni 1905 zur Verrechnung gelangende, vom Peiner Walzwerk in der Zeit vom 1. Juli bis 31. Dezember 1904 erzielte Rohüberschuß stellt sich auf 3 338 385,30 ℳ.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Bessell, H., Ingenieur, Henrichshütte, Hattingen an der Ruhr.
Henning, C., Ingenieur, Mannheim, Goethestr. 6 II.
Hesse, Paul, Ingenieur, Düsseldorf, Hermannstr. 17.
Joisten, A., Dipl.-Ingenieur, Betriebsassistent des Kruppschen Hochofenwerks Rheinhausen (Post Friemersheim).
Macco, Albr., Bergassessor, Berlin W. 9, Potsdamerstraße 10/11.
Reinhardt, Jul., Dipl.-Ingenieur, The Wyandotte, South Bethlehem Pa., U. St. A.
Salomon, B., Professor, Vorstandsmitglied der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, Akt.-Ges., Frankfurt a. M., Hohenzollernplatz 50.
Schimpke, Paul, Dipl.-Ingenieur, Bruckhausen a. Rh., Luisenstr. 10.
Wagner, Ant., Obermeister der Bessemer- und Martinstahlhütte der Österr.-Ungar. Staatseisenbahngesellschaft, Resicza, Ungarn.

Neue Mitglieder.

Brearley, Harry, Chemiker, Salamanderwerke, Riga, Rußland.
Deckers, G., Ingenieur der Röchlingschen Eisen- und Stahlwerke, Völklingen a. d. Saar.
Elsing, W., Ingenieur bei der Firma Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Aktienstr. 58.
Freudenberg, Franz, Ingenieur, Huldschinskysche Hüttenwerke, Gleiwitz O.-S.
Gerkrath, Franz, Oberingenieur der Maschinenfabrik Ehrhardt & Sehmer, Saarbrücken, Waterloostr. 13.
Greiner, E., Zivilingenieur, Metz, Belle Isle-Straße 47 bis.
Hagemann, Ernst, Dipl.-Ingenieur, Howaldtswerke, Kiel, Kloster-Kirchhof 1.
Philips, M., Dr.-Ing., Assistent des Aachener Hütten-Aktien-Vereins, Rote Erde bei Aachen, Aachen, Friedrichstraße 29.
Warlimont, Felix, Ingenieur, Aachen, Lousbergstr. 9.
Warnotte, Jos., Düsseldorf, Leopoldstraße 9.

Verstorben.

Samuelson, Sir, Bernhard, Brt. M. P., Middlesbrough, England.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Gemeinschaftlicher Besuch der Lütticher Weltausstellung.

Im Anschluß an die diesbezüglichen Benachrichtigungen in den beiden letzten Heften von „Stahl und Eisen" teilen wir nachstehend das Programm für den gemeinsamen Besuch in Lüttich mit.

Sonnabend, den 1. Juli, abends: Künstlerfest und Rout im Königl. Konservatorium der Musik, angeboten von der Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège.

Sonntag, den 2. Juli, vormittags: Vorträge in deutscher Sprache über die Weltausstellung in Lüttich im allgemeinen, die Ausstellung des Eisenhüttenwesens und des Bergbaues im besonderen. Der Versammlungsort wird noch bekannt gemacht.

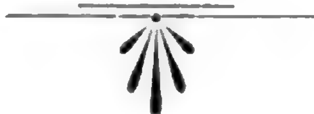
Montag, den 3. Juli, vormittags: Gruppe A: Besuch der Ausstellung; Gruppe B: Besuch des Eisenhüttenwerks der Société d'Ougrée-Marihaye (Hochofen, Stahlwerk, Walzwerk); Gruppe C: Besuch der Steinkohlengruben der Société Cockerill bei Seraing. Nachmittags: Besuch der Ausstellung.

Dienstag, den 4. Juli, vormittags: Gruppe A: Besuch der Ausstellung; Gruppe B: Besuch der Werke der Société Cockerill bei Seraing; Gruppe C: Besuch der Steinkohlengruben L'Espérance und Bonne Fortune (elektrische Fördermaschine). Nachmittags: Besuch der Ausstellung. Abends: Bankett, angeboten von der Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège.

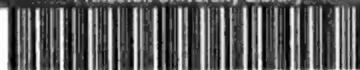
Der Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund, der die Führung des gemeinsamen Ausfluges übernommen hat, erließ unter dem 1. Juni ein Rundschreiben an die vorläufig angemeldeten Teilnehmer, worin es heißt:

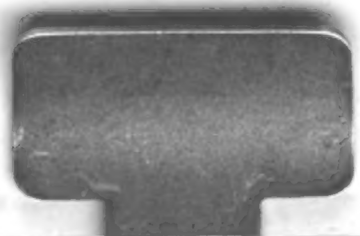
> „Wir bitten Sie, dem unterzeichneten Vereine nunmehr unter Benutzung der beigefügten Postkarte bis zum 7. Juni d. J. endgültige Mitteilung zu machen, ob Sie an dem Ausfluge sich zu beteiligen beabsichtigen, und gleichzeitig anzugeben, welcher Gruppe Sie sich an den einzelnen Tagen bei den geplanten Exkursionen usw. anzuschließen wünschen.
>
> Zur Reise der deutschen Teilnehmer nach Lüttich ist in Aussicht genommen, bei genügender Beteiligung einen Sonderzug zu benutzen, der am Sonnabend, den 1. Juli vormittags in Aachen, Rheinischer Bahnhof, bereitstehen würde. Wir bitten Sie, in Ihrer Antwort gefälligst angeben zu wollen, ob Sie gegebenenfalls diesen Zug benutzen würden.
>
> Endlich bitten wir noch um gefällige Angabe, ob Sie Vorausbestellung von Quartier durch unsere Vermittlung wünschen."

Indem wir den Inhalt des Rundschreibens auch an dieser Stelle zum Abdruck bringen, machen wir nochmals ausdrücklich darauf aufmerksam, daß alle weiteren Anfragen sowie Wünsche wegen Besorgung von Wohnungen usw. direkt an die Geschäftsstelle des Bergbaulichen Vereins in Essen zu richten sind.



Princeton University Library
32101 055008195





Digitized by Google